

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG FÜR DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

10/01/01 *25K*
Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

10/01/01
PCT

ZGM / ZGE

04. Okt. 2001

An	Frist	Nr.	14.1336
ROBERT BOSCH GMBH Postfach 30 02 20 D-70442 Stuttgart GERMANY	Bearb. Eing.	vom 10.10.01	gekennzeichnet
	Frist	Nr.	
	28.12.01	132284	2001
	Bearb. Eing.	vom 10.10.01	Bearb. ed.
			gekennzeichnet

MITTEILUNG: Vorläufige Prüfung

INTERNATIONALE RECHERCHEN: Nationale Phase

Fallenlassen

Datum: 8.11.01 Kurzz: *BR*

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 37379 Bö/0s	WEITERES VORGEHEN	siehe Punkte 1 und 4 unten
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 01/ 01406	Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr)	10/04/2001
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH et al.		

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.

Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:

Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

Wo sind Änderungen einzureichen?

Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,
Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35

Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

2. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)a) übermittelt wird.
3. **Hinsichtlich des Widerspruchs** gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß
- der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsämter dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.
 - noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.
4. **Weiteres Vorgehen:** Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:
Kurz nach Ablauf von 18 Monaten seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90^{bis} bzw. 90^{bis}3 vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.
Innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.
Innerhalb von 20 Monaten seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsämtern vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswahlserklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL-2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter
 Augustinus Middeldorp

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/22

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen.
Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z.B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem Internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim Internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der Internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung:

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu numerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen, die anderen Ansprüche nicht neu numeriert zu werden. Im Fall einer Neunumerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu numerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ANMERKUNGEN ZU FORMBLATT PCT/ISA/220 (Fortsetzung)

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlautende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist.

Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]: "Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Numerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]: "Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]: "Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt." Oder "Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]: "Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

"Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)

Den Änderungen kann eine Erklärung beigefügt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen.

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzurichten und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Worten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

Auswirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 62.2 a), erster Satz).

Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amtes sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWEISSENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 37379 Bö/0s	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 01/ 01406	Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr) 10/04/2001	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 28/04/2000

Anmelder

ROBERT BOSCH GMBH et al.

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der Sprache ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
- in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

- wie vom Anmelder vorgeschlagen
- weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.
- keine der Abb.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F02M47/02 F02M61/16 F16J15/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 F02M F16J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 753 660 A (ISUZU MOTORS LTD) 15. Januar 1997 (1997-01-15) Spalte 9, Zeile 26 -Spalte 10, Zeile 54 Abbildungen 1,2 ---	1-4
Y	US 5 342 066 A (HENLEY RONALD W ET AL) 30. August 1994 (1994-08-30) Spalte 2, Zeile 43 -Spalte 3, Zeile 66 Abbildungen 1,2 ---	1-4
A	EP 0 604 915 A (ELASIS SISTEMA RICERCA FIAT) 6. Juli 1994 (1994-07-06) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 29 -Spalte 4, Zeile 46 Abbildungen 1-3 -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweiteilhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
26. September 2001	04/10/2001
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Ingegneri, M

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0753660	A 15-01-1997	JP 9032680 A DE 69605155 D1 DE 69605155 T2 EP 0753660 A1 US 5722600 A	04-02-1997 23-12-1999 04-05-2000 15-01-1997 03-03-1998
US 5342066	A 30-08-1994	GB 2271793 A ,B	27-04-1994
EP 0604915	A 06-07-1994	IT 1257958 B DE 69318814 D1 DE 69318814 T2 EP 0604915 A1 ES 2118179 T3 US 5381999 A	19-02-1996 02-07-1998 24-12-1998 06-07-1994 16-09-1998 17-01-1995



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts R. 37379 Bö/0s	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 01/ 01406	Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr) 10/04/2001	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 28/04/2000
Anmelder ROBERT BOSCH GMBH et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
 - Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
 - in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.
 - zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
 - bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
 - Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

- wie vom Anmelder vorgeschlagen
- weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

 keine der Abb.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 01/01406

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02M47/02 F02M61/16 F16J15/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F02M F16J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 753 660 A (ISUZU MOTORS LTD) 15. Januar 1997 (1997-01-15) Spalte 9, Zeile 26 -Spalte 10, Zeile 54 Abbildungen 1,2 ---	1-4
Y	US 5 342 066 A (HENLEY RONALD W ET AL) 30. August 1994 (1994-08-30) Spalte 2, Zeile 43 -Spalte 3, Zeile 66 Abbildungen 1,2 ---	1-4
A	EP 0 604 915 A (ELASIS SISTEMA RICERCA FIAT) 6. Juli 1994 (1994-07-06) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 29 -Spalte 4, Zeile 46 Abbildungen 1-3 -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
26. September 2001	04/10/2001
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Ingegneri, M

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/01406

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0753660	A	15-01-1997	JP	9032680 A	04-02-1997
			DE	69605155 D1	23-12-1999
			DE	69605155 T2	04-05-2000
			EP	0753660 A1	15-01-1997
			US	5722600 A	03-03-1998
US 5342066	A	30-08-1994	GB	2271793 A ,B	27-04-1994
EP 0604915	A	06-07-1994	IT	1257958 B	19-02-1996
			DE	69318814 D1	02-07-1998
			DE	69318814 T2	24-12-1998
			EP	0604915 A1	06-07-1994
			ES	2118179 T3	16-09-1998
			US	5381999 A	17-01-1995

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)
(max. 12 Zeichen) R. 37379 BÖ/OS

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG

Common-Rail-Injektor

Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

ROBERT BOSCH GMBH
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart
Bundesrepublik Deutschland (DE)

Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:
0711/811-31110

Telefaxnr.:
0711/811-331 81

Fernschreibnr.:

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder alle Bestimmungsstaaten alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten nur die Vereinigten Staaten von Amerika die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

RUTHARDT, Siegfried
Schaichhofstr. 7/2
71155 Altdorf
DE

Diese Person ist nur Anmelder

Anmelder und Erfinder

nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder alle Bestimmungsstaaten alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten nur die Vereinigten Staaten von Amerika die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsbild angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als:

Anwalt

gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr.:

Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Wird keines der folgenden Felder benutzt, so ist dieses Blatt dem Antrag nicht beizufügen.

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

HANNEKE, Juergen
Bei Den Gaerten 7a
70499 Stuttgart
DE

Diese Person ist

 nur Anmelder Anmelder und Erfinder nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder alle Bestim- mungsstaaten alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten nur die Vereinigten Staaten von Amerika die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Dr. RAPP, Holger
Hirschstr. 30
71282 Hemmingen
DE

Diese Person ist

 nur Anmelder Anmelder und Erfinder nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder alle Bestim- mungsstaaten alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten nur die Vereinigten Staaten von Amerika die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

 nur Anmelder Anmelder und Erfinder nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder alle Bestim- mungsstaaten alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten nur die Vereinigten Staaten von Amerika die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

 nur Anmelder Anmelder und Erfinder nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder alle Bestim- mungsstaaten alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten nur die Vereinigten Staaten von Amerika die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

 Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen:

Regionales Patent

- AP ARIPO-Patent: GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- EA Eurasisches Patent: AM Armenien, AZ Aserbaidschan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- EP Europäisches Patent: AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- OA OAPI-Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Maurenien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate | <input type="checkbox"/> LR Liberia..... |
| <input type="checkbox"/> AL Albanien | <input type="checkbox"/> LS Lesotho..... |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien | <input type="checkbox"/> LT Litauen |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg..... |
| <input type="checkbox"/> AU Australien | <input type="checkbox"/> LV Lettland |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidschan | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau..... |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar..... |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien..... | <input type="checkbox"/> MN Mongolei |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien..... | <input type="checkbox"/> MW Malawi..... |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus..... | <input type="checkbox"/> MX Mexiko..... |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada | <input type="checkbox"/> NO Norwegen..... |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland..... |
| <input type="checkbox"/> CN China..... | <input type="checkbox"/> PL Polen..... |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba | <input type="checkbox"/> PT Portugal..... |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik..... | <input type="checkbox"/> RO Rumänien |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland..... | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation..... |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark..... | <input type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input type="checkbox"/> EE Estland..... | <input type="checkbox"/> SE Schweden |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien..... | <input type="checkbox"/> SG Singapur |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland..... | <input type="checkbox"/> SI Slowenien..... |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich | <input type="checkbox"/> SK Slowakei..... |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada..... | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien..... | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan..... |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan..... |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia | <input type="checkbox"/> TR Türkei..... |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago..... |
| <input checked="" type="checkbox"/> HU Ungarn..... | <input type="checkbox"/> UA Ukraine..... |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien | <input checked="" type="checkbox"/> UG Uganda..... |
| <input type="checkbox"/> IL Israel..... | <input type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika..... |
| <input type="checkbox"/> IN Indien | <input type="checkbox"/>
Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind: |
| <input checked="" type="checkbox"/> IS Island | <input type="checkbox"/>
..... |
| <input type="checkbox"/> JP Japan..... | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan..... |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia..... | <input type="checkbox"/> VN Vietnam..... |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan..... | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien..... |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea..... | <input type="checkbox"/> ZA Südafrika..... |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republik Korea..... | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe..... |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan..... | |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia | |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka | |

Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen: zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Feld Nr. VI PRIORITYANSPRUCH		Weitere Prioritätsanmeldungen sind im Zusatzfeld angegeben		
Anmelde datum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine: nationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: * regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 28. April 2000 (28.04.00)	100 20 870.3	Bundesrepublik Deutschland		
Zeile (2)				
Zeile (3)				

Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) (1) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.

Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA)
(falls zwei oder mehr als zwei Internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an: (der: Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden))
ISA/

Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche: Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):
Datum (Tag/Monat/Jahr): Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)

Feld Nr. VIII KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE

Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:	Dieser internationale Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:
Antrag : 4 Blätter	1. <input checked="" type="checkbox"/> Blatt für die Gebührenberechnung
Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 7 Blätter	2. <input type="checkbox"/> Gesonderte unterzeichnete Vollmacht
Ansprüche : 2 Blätter	3. <input type="checkbox"/> Kopien der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden)
Zusammenfassung: 1 Blätter	4. <input type="checkbox"/> Begründung für das Fehlen einer Unterschrift
Zeichnungen : 2 Blätter	5. <input type="checkbox"/> Prioritätsbeleg(e), in Feld VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet:
Sequenzprotokollteil der Beschreibung : Blätter	6. <input type="checkbox"/> Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache:
Blattzahl insgesamt : 16 Blätter	7. <input type="checkbox"/> Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder biologischem Material
	8. <input type="checkbox"/> Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette)
	9. <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige (einzelnen aufführen): Abschrift der Voranmeldung für Prioritätsbeleg

Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.): 1 Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird: Deutsch

Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

ROBERT BOSCH GMBH

Nr. 6976 AV

Böer

Siegfried RUTHARDT

Juergen HANNEKE

Dr. Holger RAPP

Vom Anmeldeamt auszufüllen			
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung		2. Zeichnungen	
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:		<input type="checkbox"/> einge-gangen:	
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellung nach Artikel 11(2) PCT:		<input type="checkbox"/> nicht ein-gegangen:	
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA/		6. Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchengebühr aufgeschoben	

Vom Internationalen Büro auszufüllen	
Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. November 2001 (08.11.2001)

PCT

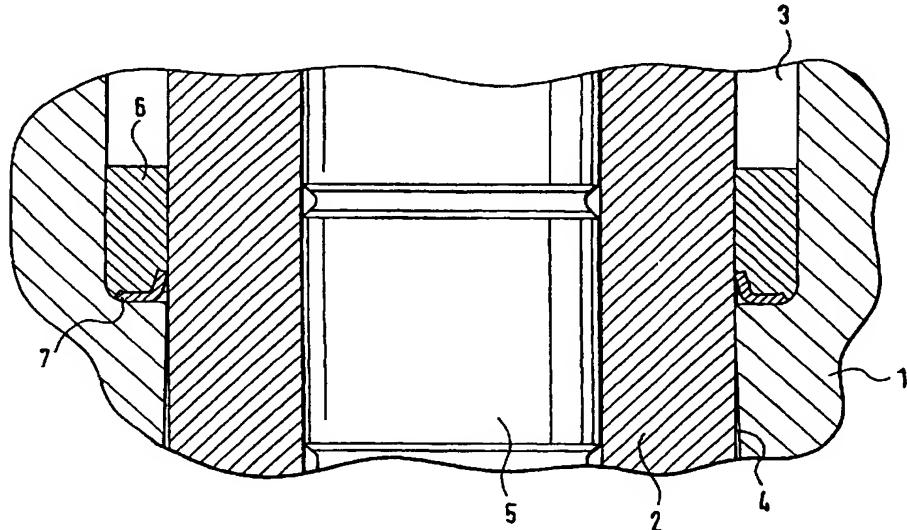
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/83978 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F02M 47/02, 61/16, F16J 15/16
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/01406
- (22) Internationales Anmeldedatum:
10. April 2001 (10.04.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
100 20 870.3 28. April 2000 (28.04.2000) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RUTHARDT, Siegfried [DE/DE]; Schaichhofstrasse 7/2, 71155 Altdorf (DE). HANNEKE, Juergen [DE/DE]; Bei Den Gaerten 7a, 70499 Stuttgart (DE). RAPP, Holger [DE/DE]; Hirschstrasse 30, 71282 Hemmingen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): CZ, HU, JP, KR, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COMMON RAIL INJECTOR

(54) Bezeichnung: COMMON-RAIL-INJEKTOR



WO 01/83978 A1

(57) Abstract: The invention relates to a common rail injector for injecting fuel into a common rail injection system of an internal combustion engine. Said common rail injector comprises an injector housing (1), which is connected to a central high-pressure accumulator, and in which a nozzle needle can be axially displaced in order to adjust the injection according to the pressure in a control space. The common rail injector also comprises a sealing element (6), which is arranged in a toroidal space (3) provided between a valve member (2) and the injector housing (1). In addition to the sealing element (6), a supporting device (7) is arranged inside said toroidal space (3) between the valve member (2) and the injector housing (1) in order to lengthen the serviceable life of the common rail injector.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Common-Rail-Injektor zur Einspritzung von Kraftstoff in einem Common-Rail-Einspritzsystem einer Brennkraftmaschine, mit einem Injektorgehäuse (1), das mit einem zentralen Hochdruckspeicher in Verbindung steht und in dem eine Düsenadel axial verschiebbar ist, um die Einspritzung in Abhängigkeit von dem Druck in einem Steuerraum einzustellen, und mit einem Dichtelement (6), das in einem Ringraum (3) angeordnet ist, der zwischen einem Ventilstück (2) und dem Injektorgehäuse (1) vorgesehen ist. Um die Lebensdauer zu erhöhen, ist zusätzlich zu dem Dichtelement (6) eine Stützeinrichtung (7) in dem Ringraum (3) zwischen dem Ventilstück (2) und dem Injektorgehäuse (1) angeordnet.

Common-Rail-Injektor

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Common-Rail-Injektor zur Einspritzung von Kraftstoff in einem Common-Rail-Einspritzsystem einer Brennkraftmaschine, mit einem Injektorgehäuse, das mit einem zentralen Hochdruckspeicher in Verbindung steht und in dem eine Düsenadel axial verschiebbar ist, um die Einspritzung in Abhängigkeit von dem Druck in einem Steuerraum einzustellen, und mit einem Dichtelement, das in einem Ringraum angeordnet ist, der zwischen einem Ventilstück und dem Injektorgehäuse vorgesehen ist.

In Common-Rail-Einspritzsystemen fördert eine Hochdruckpumpe den Kraftstoff in den zentralen Hochdruckspeicher, der als Common-Rail bezeichnet wird. Von dem Hochdruckspeicher führen Hochdruckleitungen zu den einzelnen Injektoren, die den Motorzylindern zugeordnet sind. Die Injektoren werden einzeln jeweils über ein Steuerventil von der Motorelektronik angesteuert. Wenn das Steuerventil öffnet, gelangt mit Hochdruck beaufschlagter Kraftstoff an der gegen die Vorspannkraft einer Schließfeder angehobenen Düsenadel vorbei in den Verbrennungsraum.

Bei herkömmlichen Injektoren, wie sie z.B. in der

- 2 -

EP 0 604 915 B1 beschrieben sind, wird als Dichtelement ein weicher Dichtring verwendet.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Lebensdauer der bekannten Injektoren mit einfachen Mitteln zu erhöhen. Der erfindungsgemäße Injektor soll jedoch trotz höherer Lebensdauer kostengünstig herstellbar sein.

Die Aufgabe ist bei einem Common-Rail-Injektor zur Einspritzung von Kraftstoff in einem Common-Rail-Einspritzsystem einer Brennkraftmaschine, mit einem Injektorgehäuse, das mit einem zentralen Hochdruckspeicher in Verbindung steht und in dem eine Düsenadel axial verschiebbar ist, um die Einspritzung in Abhängigkeit von dem Druck in einem Steuerraum einzustellen, und mit einem Dichtelement, das in einem Ringraum angeordnet ist, der zwischen einem Ventilstück und dem Injektorgehäuse vorgesehen ist, dadurch gelöst, dass zusätzlich zu dem Dichtelement ein Stützelement in dem Ringraum zwischen dem Ventilstück und dem Injektorgehäuse angeordnet ist.

Vorteile der Erfindung

Bei im Rahmen der vorliegenden Erfindung durchgeführten Versuchen hat sich herausgestellt, dass der weiche Dichtring durch den permanent im Ringraum herrschenden Raildruck in den Spalt zwischen Ventilstück und Injektorgehäuse gepresst wird. Bei extrem hohen Drücken ist es sogar vorgekommen, dass der weiche Dichtring durch den Spalt zwischen Ventilstück und Injektorgehäuse gespült wurde. Durch die erfindungsgemäße Stützeinrichtung wird ein Durchspülen des Dichtelements sicher verhindert. Dadurch ist auch bei extremen Drücken eine hohe Lebensdauer des erfindungsgemäßen Injektors gewährleistet.

Eine besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch

- 3 -

gekennzeichnet, dass die Stützeinrichtung von einer ringförmigen Stützscheibe, insbesondere aus einem metallischen Werkstoff, gebildet wird. Der innere Umfang der Stützscheibe liegt im eingebauten Zustand an dem Ventilstück an und verschließt den Spalt zwischen dem Ventilstück und dem Injektorgehäuse.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Stützscheibe an ihrem inneren Umfang leicht kegelig ausgebildet ist. Durch die kegelige Ausbildung bekommt die Stützscheibe eine Federwirkung, die sich bei extremen Drücken, insbesondere bei Lastwechseln, als vorteilhaft erwiesen hat. Bei einer axialen Druckbelastung dehnt sich die Stützscheibe in radialer Richtung elastisch aus und verschließt den Spalt zwischen dem Ventilstück und dem Injektorgehäuse dicht.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass sich der leicht kegelig ausgebildete innere Umfang der Stützscheibe zum Dichtelement hin oder vom Dichtelement weg verjüngt. In der Praxis hat sich herausgestellt, dass die vorteilhaften Wirkungen der erfindungsgemäßen Stützscheibe nicht nur dann eintreten, wenn sich der innere Umfang der Stützscheibe zum Dichtelement hin verjüngt, sondern auch dann, wenn sich der innere Umfang der Stützscheibe vom Dichtelement weg verjüngt. Dieser Aspekt der Erfindung war ohne Kenntnis der Bedeutung der Federwirkung der Stützscheibe nicht zu erwarten.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Stützscheibe an ihrem inneren und äußerem Umfang leicht kegelig ausgebildet ist. Durch die Ausbildung der Stützscheibe im Querschnitt als Doppelkegel bekommt die Stützscheibe eine stärkere Federwirkung. Der Doppelkegel kann mit seiner Spitze zum

- 4 -

Dichtelement hin- oder vom Dichtelement wegweisend montiert sein.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass in der Stützeinrichtung Leckagenuten ausgebildet sind. Durch die Leckagenuten wird eine gezielte Undichtigkeit zwischen der Stützeinrichtung und dem Injektorgehäuse herbeigeführt. Dadurch können geringe Leckageströme, die das Dichtelement passieren, abgeführt werden. Das liefert den Vorteil, dass sich zwischen dem Dichtelement und der Stützeinrichtung kein Druckpolster aufbauen kann. Ein solches Druckpolster könnte nämlich dazu führen, dass sich das Dichtelement in unerwünschter Weise in axialer Richtung verschiebt.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Leckagenuten auf der von dem Dichtelement abgewandten Seite der Stützeinrichtung vorgesehen sind. Dadurch wird verhindert, dass das Dichtelement im Betrieb in die Leckagenuten gepresst wird und diese verschließt.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

Zeichnung

In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 die Teilansicht eines Längsschnitts durch einen erfindungsgemäßen Injektor mit eingebauter

- 5 -

Stützscheibe;

Figur 2 eine Stützscheibe mit Leckagenuten in der Draufsicht;

Figur 3 die Ansicht eines Schnitts entlang der Linie III-III in Figur 2 und

Figur 4 die Ansicht IV in Figur 2.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist ein Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Injektors im Längsschnitt dargestellt. Ein kompletter Längsschnitt durch einen derartigen Injektor ist in Figur 1 der EP 0 604 915 B1 dargestellt. Der Injektor dient dazu, mit Hochdruck beaufschlagten Kraftstoff in den Brennraum einer (nicht dargestellten) Brennkraftmaschine einzuspritzen.

In einem Injektorgehäuse 1 ist ein Ventilstück 2 aufgenommen. Zwischen dem Ventilstück 2 und dem Injektorgehäuse 1 ist ein Ringraum 3 ausgebildet. An dem zum Brennraum gewandten (in Figur 1 unteren) Ende des Ringraums 3 ist fertigungstechnisch bedingt ein Spalt 4 ausgebildet. Der Ringraum 3 wird auch als Ventilvorraum bezeichnet und ist vor dem Zulauf zum Steuerraum angeordnet. Der Ringraum 3 ist stets mit dem vollen Raildruck beaufschlagt.

Im Inneren des Ventilstücks 2 ist eine Steuerstange 5 axial verschiebbar aufgenommen. Die Steuerstange 5 dient zum Steuern der Öffnungs- und Schließbewegung des erfindungsgemäßen Injektors.

Um den Spalt 4 zwischen dem Ventilstück 2 und dem

- 6 -

Injectorgehäuse 1 hochdruckdicht zu verschließen ist in dem Ringraum 3 ein weicher Dichtring 6 mit einem rechteckförmigen Querschnitt aufgenommen. Die zum Spalt 4 hin gewandte Stirnfläche des weichen Dichtrings 6 liegt an einer Stützscheibe 7 an. Die Stützscheibe 7 ist aus Blech oder Kunststoff gebildet. Die Stützscheibe 7 ist an ihrem inneren Umfang nach oben gebogen und liegt an dem Ventilstück 2 an. Auf diese Art und Weise wird verhindert, dass der weiche Dichtring 6, wenn sich in dem Ringraum 3 mit Hochdruck beaufschlagter Kraftstoff befindet, in den Spalt 4 gepresst wird.

Der weiche Dichtring 6 und die Stützscheibe 7 können vormontiert und dann zusammen in den erfindungsgemäßen Injektor eingebaut werden. Die Stützscheibe 7 hat eine Stärke von einigen zehntel Millimetern und ist leicht konisch gezogen. Der am inneren Umfang ausgebildete Kegel weist einen sehr stumpfen Kegelwinkel auf.

In den Figuren 2 bis 4 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Stützscheibe 7 in Alleinstellung dargestellt. In der in Figur 2 dargestellten Draufsicht ist gestrichelt angedeutet, dass in der Unterseite der Stützscheibe 7 mehrere Leckagenuten 8, 9 und 10 ausgebildet sind. In der in Figur 3 dargestellten Schnittansicht sieht man, dass der Nutgrund einer Leckagenut 11 nur geringfügig von der Unterseite der Stützscheibe 7 beabstandet ist.

Durch die in der Unterseite der Stützscheibe 7 angebrachten Leckagenuten 7, 8, 9 und 10 wird eine gezielte Undichtigkeit zwischen der Stützscheibe 7 und dem Injectorgehäuse 1 herbeigeführt. Alternativ ist es auch möglich, entsprechende Leckagenuten in der zu der Stützscheibe 7 gewandten Oberfläche des Injectorgehäuses oder des Ventilstücks 2 anzubringen. Durch die Leckagenuten wird gewährleistet, dass geringe Leckageströme, die den

- 7 -

weichen Dichtring 6 passieren, nach unten abgeführt werden können.

Ansprüche

1. Common-Rail-Injektor zur Einspritzung von Kraftstoff in einem Common-Rail-Einspritzsystem einer Brennkraftmaschine, mit einem Injektorgehäuse (1), das mit einem zentralen Hochdruckspeicher in Verbindung steht und in dem eine Düsenadel axial verschiebbar ist, um die Einspritzung in Abhängigkeit von dem Druck in einem Steuerraum einzustellen, und mit einem Dichtelement (6), das in einem Ringraum (3) angeordnet ist, der zwischen einem Ventilstück (2) und dem Injektorgehäuse (1) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zu dem Dichtelement (6) eine Stützeinrichtung (7) in dem Ringraum (3) zwischen dem Ventilstück (2) und dem Injektorgehäuse (1) angeordnet ist.
2. Common-Rail-Injektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützeinrichtung von einer ringförmigen Stützscheibe (7) insbesondere aus einem metallischen Werkstoff, gebildet wird.
3. Common-Rail-Injektor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützscheibe (7) an ihrem inneren Umfang leicht kegelig ausgebildet ist.
4. Common-Rail-Injektor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich der leicht kegelig ausgebildete inneren Umfang der Stützscheibe (7) zum Dichtelement (6) hin oder vom Dichtelement (6) weg verjüngt.

- 9 -

5. Common-Rail-Injektor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützscheibe (7) an ihrem inneren und äußerem Umfang leicht kegelig ausgebildet ist.

6. Common-Rail-Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Stützeinrichtung (7) Leckagenuten (8, 9, 10, 11) ausgebildet sind.

7. Common-Rail-Injektor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Leckagenuten (8, 9, 10, 11) auf der von dem Dichtelement (6) abgewandten Seite der Stützeinrichtung (7) vorgesehen sind.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1 / 2

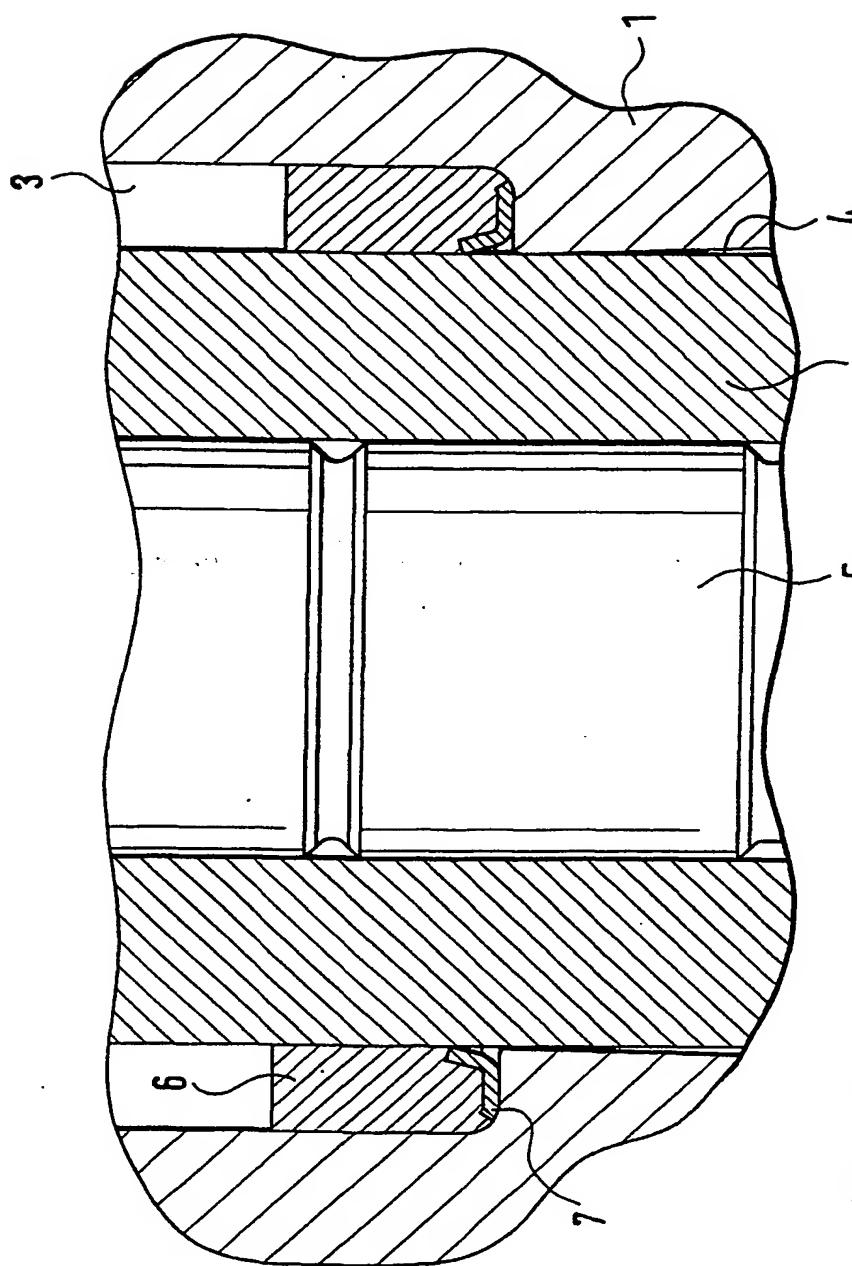
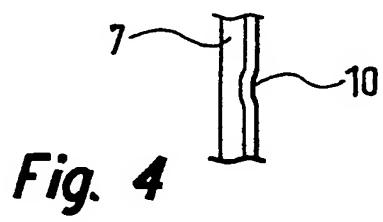
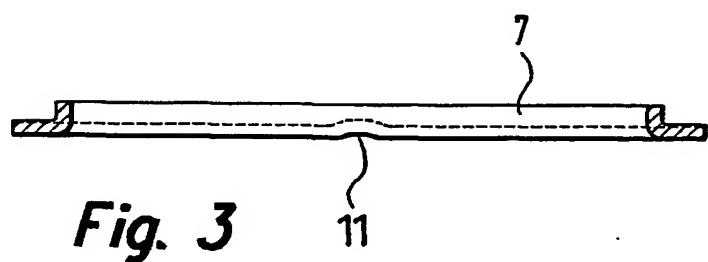
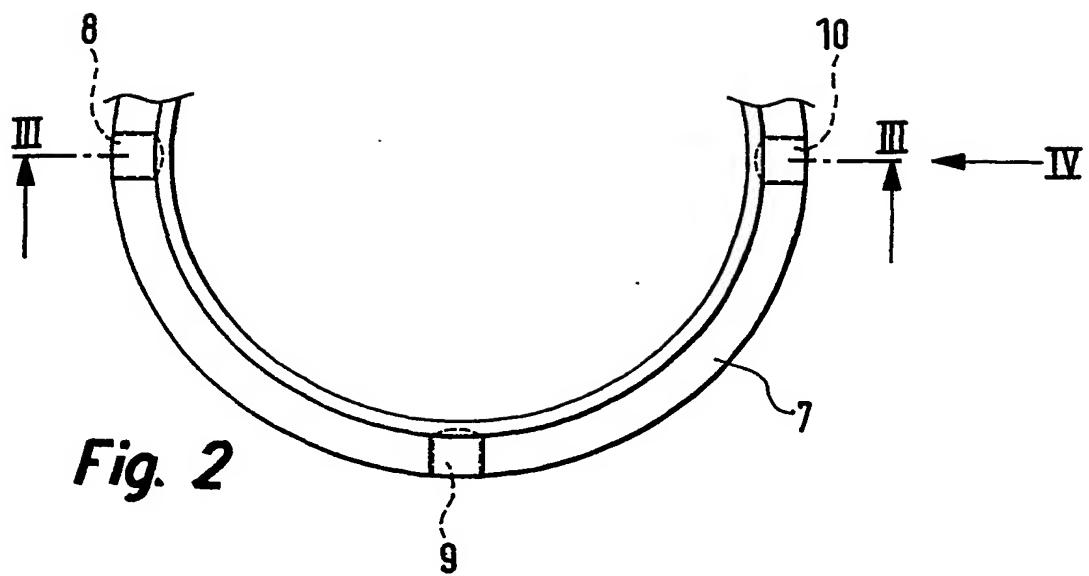


Fig. 1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2 / 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No
PCT/DE 01/01406A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02M47/02 F02M61/16 F16J15/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02M F16J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 753 660 A (ISUZU MOTORS LTD) 15 January 1997 (1997-01-15) column 9, line 26 -column 10, line 54 figures 1,2 -----	1-4
Y	US 5 342 066 A (HENLEY RONALD W ET AL) 30 August 1994 (1994-08-30) column 2, line 43 -column 3, line 66 figures 1,2 -----	1-4
A	EP 0 604 915 A (ELASIS SISTEMA RICERCA FIAT) 6 July 1994 (1994-07-06) cited in the application column 2, line 29 -column 4, line 46 figures 1-3 -----	1

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 September 2001

Date of mailing of the international search report

04/10/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ingegneri, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No
PCT/DE 01/01406

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0753660	A 15-01-1997		JP 9032680 A DE 69605155 D1 DE 69605155 T2 EP 0753660 A1 US 5722600 A		04-02-1997 23-12-1999 04-05-2000 15-01-1997 03-03-1998
US 5342066	A 30-08-1994		GB 2271793 A ,B		27-04-1994
EP 0604915	A 06-07-1994		IT 1257958 B DE 69318814 D1 DE 69318814 T2 EP 0604915 A1 ES 2118179 T3 US 5381999 A		19-02-1996 02-07-1998 24-12-1998 06-07-1994 16-09-1998 17-01-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat Aktenzeichen
PCT/DE 01/01406A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02M47/02 F02M61/16 F16J15/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F02M F16J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 753 660 A (ISUZU MOTORS LTD) 15. Januar 1997 (1997-01-15) Spalte 9, Zeile 26 -Spalte 10, Zeile 54 Abbildungen 1,2	1-4
Y	US 5 342 066 A (HENLEY RONALD W ET AL) 30. August 1994 (1994-08-30) Spalte 2, Zeile 43 -Spalte 3, Zeile 66 Abbildungen 1,2	1-4
A	EP 0 604 915 A (ELASIS SISTEMA RICERCA FIAT) 6. Juli 1994 (1994-07-06) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 29 -Spalte 4, Zeile 46 Abbildungen 1-3	1

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26. September 2001

04/10/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ingegneri, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internal

s Aktenzeichen

PCT/DE 01/01406

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0753660	A 15-01-1997	JP	9032680 A	04-02-1997
		DE	69605155 D1	23-12-1999
		DE	69605155 T2	04-05-2000
		EP	0753660 A1	15-01-1997
		US	5722600 A	03-03-1998
US 5342066	A 30-08-1994	GB	2271793 A ,B	27-04-1994
EP 0604915	A 06-07-1994	IT	1257958 B	19-02-1996
		DE	69318814 D1	02-07-1998
		DE	69318814 T2	24-12-1998
		EP	0604915 A1	06-07-1994
		ES	2118179 T3	16-09-1998
		US	5381999 A	17-01-1995



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 753 660 A1

(12)

EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication:
15.01.1997 Bulletin 1997/03

(51) Int Cl.⁶: F02M 47/02

(21) Application number: 96305158.6

(22) Date of filing: 12.07.1996

(84) Designated Contracting States:
DE GB IT

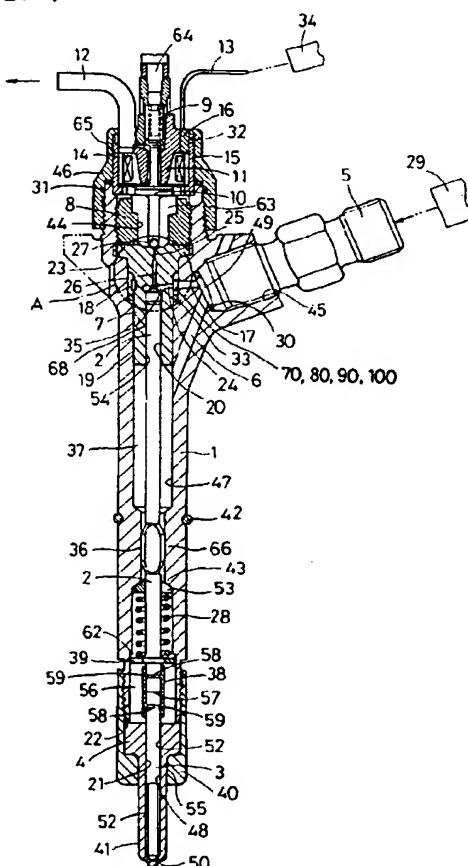
(30) Priority: 14.07.1995 JP 200310/95

(72) Inventor: Horiuchi, Shigeaki
Fujisawa-shi, Kanagawa-ken, 251 (JP)

(54) Fuel injection device for internal combustion engines

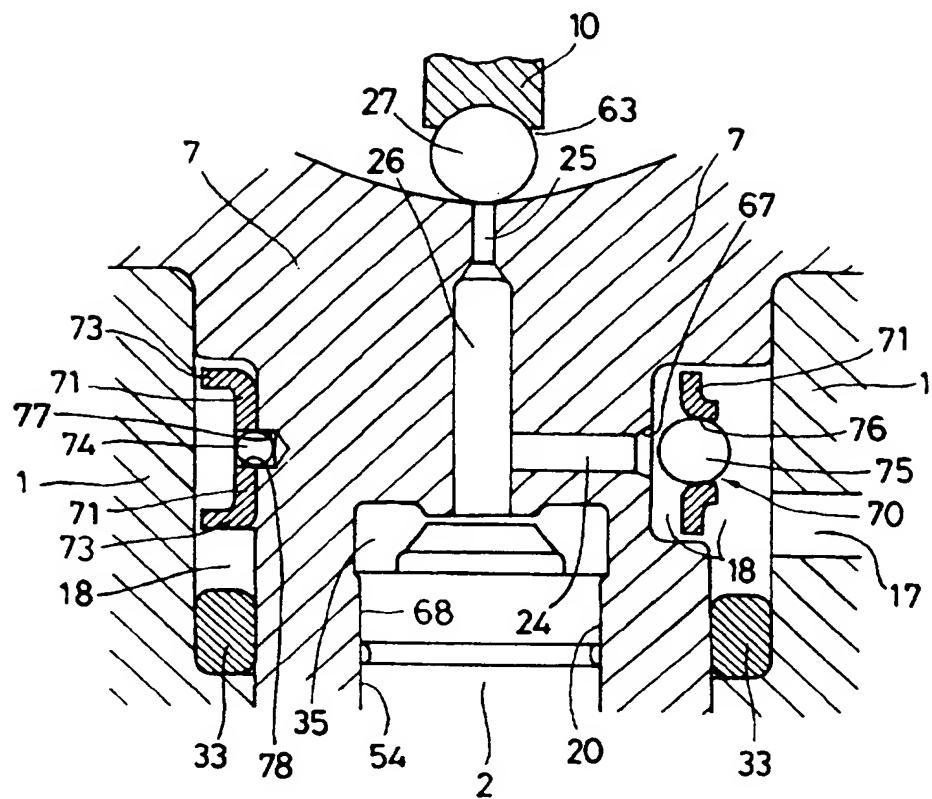
(57) This fuel injection device extends the duration which elapses from the injection starting point to the point of maximum lift of the needle valve(3) to lower the initial injection ratio, thereby reducing NO_x emissions. Further, the time which elapses from the starting point of injection termination to the nozzle hole(50) closing point is decreased to ensure positive fuel cutoff, increase the injection rate immediately before the end of the injection process and reduce emissions such as soot and HC. In this fuel injection device, the passage(24) for supplying high-pressure fuel into the balance chamber (35) is formed larger than the orifice(25) for discharging the fuel from the balance chamber(35), and a normally open check valve (70, 80, 90, 100) is provided in the annular chamber (18).

FIG. 1



EP 0753 660 A1

FIG. 2



Description

The present invention relates to a fuel injection device used on internal combustion engines.

Conventional fuel injection devices for multicylinder engines include an injection system (electronic control fuel injection system) that controls the amount of fuel injected and the timing of fuel injection by using electronic circuits, a common injection system (common rail injection system) that distributes fuel from an injection pump to combustion chambers through a common passage, and a pressure accumulation type injection system (accumulator injection system) that distributes fuel from an injection pump to combustion chambers through a common passage and a pressure accumulation chamber. These fuel injection devices themselves do not have a pressure accumulation chamber for temporarily storing fuel from the injection pump and therefore the supply of fuel to the fuel injection devices is performed through a common rail, a common passage that works as a pressure accumulation chamber.

A fuel injection device as shown in Figure 11 has been known. This fuel injection device has a control sleeve 7 securely fitted in a center through-hole 47 formed in a holder body 1 and also has a control piston 2 of a valve assembly slidably installed in a bore 54 of the control sleeve 7. Formed between the holder body 1 and the control sleeve 7 is an annular chamber 18 that communicates with a high-pressure fuel source such as a common rail through a supply hole 17. In the bore 54 of the control sleeve, a balance chamber 35 is formed between the upper surface of the control piston 2 and the bore top. The lift of the control piston 2 is controlled by applying a fuel pressure in the balance chamber 35 to the control piston. The balance chamber 35 communicates with the annular chamber 18 through an orifice 79 for the supply of high-pressure fuel and also with the outside through a outlet passage 26 and an orifice 25 for the release of the fuel pressure. The orifice 25 is opened and closed by a ball 27 secured to a solenoid valve 10.

An electromagnetic type fuel injection device of the above construction is disclosed, for example, in Japan Patent Laid-Open No. 133296/1993. In this device, a control valve comprises a plunger and a valve disc or valve assembly having an axially extending control chamber connected through a hole to an outlet conduit. The hole opens to a flat surface of the valve assembly, the flat surface being perpendicular to the direction of action of an actuator of the plunger. The plunger has a pad element having a flat surface that engages with the surface of the valve assembly. The other end of the pad may be flat or spherical and engages with a complementary surface at the top end of the actuator. An annular chamber communicating with a fuel source through a fuel supply passage is connected to a hollow portion through a radial hole. A liquid pressure in the hollow portion acts on a sliding rod, i.e., a control piston. The liquid

pressure in the hollow portion is released through a hole that is opened or closed by the plunger.

In the fuel injection device such as shown in Figure 11, before fuel injection is performed, there are two kinds of fuel, one supplied to the fuel passage (not shown) from the fuel source such as a common rail and one supplied to the balance chamber 35. Normally, the high-pressure fuel supplied to the fuel passage generates in a fuel reservoir (not shown) a force or liquid pressure to push up a needle valve, which in turn opens nozzle holes injecting fuel into the combustion chamber. There is, however, a force of a spring that pushes down the needle valve to close the nozzle holes. Further, the fuel, which is supplied through a supply hole 17, an annular chamber 18 and an orifice 79 to the balance chamber 35 formed above the top end surface of the control piston 2, generates in the balance chamber 35 a pressure that pushes down the control piston 2.

In a state prior to fuel injection, the orifice 25 is closed by the ball 27 so that the sum of the fuel pressure in the balance chamber 35 and the force of the spring overcomes the fuel pressure in the fuel reservoir to cause the needle valve to close the nozzle holes. For the needle valve to open the nozzle holes to inject fuel, a solenoid of a solenoid type valve actuation mechanism is energized to pull up a solenoid valve 10 and the ball 27, opening the orifice 25. When the orifice 25 is open, the high-pressure fuel is discharged from the balance chamber 35. If the passage cross section of the orifice 25 is set larger than that of the orifice 79, the amount of fuel discharged from the balance chamber 35 through the orifice 25 is larger than the amount of fuel supplied into the balance chamber 35 through the orifice 79, thereby reducing the fuel pressure in the balance chamber 35. Then, the force pushing up the needle valve becomes greater than the force pushing it down, allowing the fuel to be injected into the combustion chamber.

Figure 10 shows injection characteristics of the fuel injection device. In the figure, the abscissa represents an injection time and the ordinate represents a lift of the needle valve, i.e., an injection rate. From the standpoint of combustion and combustion noise, the relation between the injection time and the injection rate of the fuel injection device should preferably follow a line A, the characteristic that begins with point a when the needle valve opens the nozzle holes and then passes through point c when the needle valve reaches the maximum lift L_{max} , point d when the orifice 25 is closed, and point f when the needle valve closes the nozzle holes.

With the conventional fuel injection device, however, the orifice 79 has a smaller passage cross section than the orifice 25 because to reduce the fuel pressure in the balance chamber 35 by opening the orifice 25 requires the amount of fuel discharged through the orifice 25 to be greater than the amount of high-pressure fuel coming into the balance chamber 35 through the orifice 79. For this reason, when the orifice 25 is opened to let the needle valve open the nozzle holes starting the in-

jection (point a), the high-pressure fuel from the orifice 79 flows into the outlet passage 26, pulling up the top surface of the control piston 2, which in turn shortens the time it takes for the needle valve to reach the maximum lift L_{max} (point b). Then, when the orifice 25 is closed by the ball 27 (point d), the high-pressure fuel flows into the balance chamber 35 from the orifice 79. Because the passage cross section of the orifice 79 is small, it takes time for the fuel pressure acting on the top surface of the control piston 2 to rise, delaying the reduction to zero of the needle valve lift and the closure of the nozzle holes (nozzle closing point g).

As described above, if the time from the injection starting point a to the maximum lift point b becomes short and the time from the closing point d to the nozzle hole closing point g becomes long, the initial injection rate increases and the injection rate immediately before the end of the injection decreases. This in turn increases a delay in combustion in the combustion chamber, increasing NOx emissions and combustion noise. Another problem of the conventional fuel injection device is that because the injection rate near the end of the injection is low, the fuel is sprayed in droplets not atomized particles, increasing soot, HC emissions and deteriorating fuel efficiency.

The aim of this invention is to provide a fuel injection device for internal combustion engines, of a type that supplies fuel through a common rail or a common fuel passage, in which a valve assembly comprising a needle valve and a control piston, both reciprocatable in a main body made up of a holder body and a nozzle body, is lifted according to the fuel pressure in a balance chamber; in which a supply passage for supplying the high-pressure fuel into the balance chamber is made larger in cross section than an exhaust passage for discharging the fuel from the balance chamber; and in which a normally open check valve is provided in the supply passage to extend the period that elapses from an injection starting point when the needle valve opens nozzle holes to a needle valve maximum lift point thereby lowering the initial injection rate and to shorten the period from an exhaust passage closing point to a nozzle hole closing point thereby raising the injection rate immediately before the end of the injection operation to improve the combustion characteristics and reduce the combustion noise.

This invention relates to a fuel injection device for internal combustion engines which comprises: a valve assembly having a needle valve and a control piston connected to the needle valve, both being reciprocatable in a main body, the main body having nozzle holes to inject fuel; a fuel chamber formed in the main body around the valve assembly; a balance chamber formed in a control sleeve fixed in the main body for controlling a lift of the valve assembly by applying a fuel pressure to the upper surface of the valve assembly; an annular chamber formed in the main body and communicating with a high-pressure fuel source for supplying the high-

pressure fuel to the balance chamber through a supply passage; an exhaust passage having an orifice for releasing the fuel pressure from the balance chamber; an actuator for driving a control valve to open and close the exhaust passage; and a normally open check valve provided in the annular chamber and urged at all times by a spring force in a direction that opens the supply passage; wherein the supply passage is formed larger in cross section than the exhaust passage.

- 5 In one embodiment the normally open check valve comprises a split ring disposed in the annular chamber and formed with a slit that produces a spring force in a diameter expansion direction, an open-close valve secured to the split ring and adapted to open the supply passage by a spring force and close the supply passage by a fuel pressure greater than the spring force, and a positioning means for positioning the split ring on the control sleeve.
- 10 In another embodiment the normally open check valve comprises a split ring disposed in the annular chamber and formed with a slit that produces a spring force in a diameter expansion direction, an open-close valve secured to the split ring and adapted to open the supply passage by a spring force and close the supply passage by a fuel pressure greater than the spring force, and a positioning means for positioning the split ring on the control sleeve.

- 15 In another embodiment the normally open check valve comprises a split ring disposed in the annular chamber and formed with a slit that produces a spring force in a diameter expansion direction, an open-close valve secured to the split ring and adapted to open the supply passage by a spring force and close the supply passage by a fuel pressure greater than the spring force, and a positioning means for positioning the split ring on the control sleeve, the open-close valve being formed with an annular groove in which a notch edge formed in the slit of the split ring is fitted.
- 20 In a further embodiment the normally open check valve comprises a split ring disposed in the annular chamber, an open-close valve seated on a seat surface formed in the split ring by the force of a spring disposed in the supply passage, the open-close valve being adapted to open the supply passage by the spring force and close the supply passage by a fuel pressure greater than the spring force, and a positioning means for positioning the split ring on the control sleeve.

- 25 In a yet further embodiment the normally open check valve comprises a split ring having an opened portion and disposed in the annular chamber, an open-close valve having a leaf spring secured to the ends of the split ring on both sides of the opened portion, the leaf spring being adapted to open the supply passage by a spring force and close the supply passage by a fuel pressure greater than the spring force, and a positioning means for positioning the split ring on the control sleeve.
- 30 In this fuel injection device, because the supply passage for supplying the high-pressure fuel into the balance chamber is formed larger in cross section than the exhaust passage for releasing the fuel from the exhaust chamber and the normally open check valve is provided in the supply passage, it is possible to extend the period that elapses from the injection starting point when the needle valve opens the nozzle holes to the needle valve maximum lift point thereby lowering the initial injection rate and to shorten the period from the exhaust passage closing point to the nozzle hole closing point thereby

- 35 In this fuel injection device, because the supply passage for supplying the high-pressure fuel into the balance chamber is formed larger in cross section than the exhaust passage for releasing the fuel from the exhaust chamber and the normally open check valve is provided in the supply passage, it is possible to extend the period that elapses from the injection starting point when the needle valve opens the nozzle holes to the needle valve maximum lift point thereby lowering the initial injection rate and to shorten the period from the exhaust passage closing point to the nozzle hole closing point thereby
- 40 In this fuel injection device, because the supply passage for supplying the high-pressure fuel into the balance chamber is formed larger in cross section than the exhaust passage for releasing the fuel from the exhaust chamber and the normally open check valve is provided in the supply passage, it is possible to extend the period that elapses from the injection starting point when the needle valve opens the nozzle holes to the needle valve maximum lift point thereby lowering the initial injection rate and to shorten the period from the exhaust passage closing point to the nozzle hole closing point thereby

- 45 In this fuel injection device, because the supply passage for supplying the high-pressure fuel into the balance chamber is formed larger in cross section than the exhaust passage for releasing the fuel from the exhaust chamber and the normally open check valve is provided in the supply passage, it is possible to extend the period that elapses from the injection starting point when the needle valve opens the nozzle holes to the needle valve maximum lift point thereby lowering the initial injection rate and to shorten the period from the exhaust passage closing point to the nozzle hole closing point thereby
- 50 In this fuel injection device, because the supply passage for supplying the high-pressure fuel into the balance chamber is formed larger in cross section than the exhaust passage for releasing the fuel from the exhaust chamber and the normally open check valve is provided in the supply passage, it is possible to extend the period that elapses from the injection starting point when the needle valve opens the nozzle holes to the needle valve maximum lift point thereby lowering the initial injection rate and to shorten the period from the exhaust passage closing point to the nozzle hole closing point thereby
- 55 In this fuel injection device, because the supply passage for supplying the high-pressure fuel into the balance chamber is formed larger in cross section than the exhaust passage for releasing the fuel from the exhaust chamber and the normally open check valve is provided in the supply passage, it is possible to extend the period that elapses from the injection starting point when the needle valve opens the nozzle holes to the needle valve maximum lift point thereby lowering the initial injection rate and to shorten the period from the exhaust passage closing point to the nozzle hole closing point thereby

raising the injection rate immediately before the end of the injection operation. This ensures ideal injection characteristics thereby improving combustion characteristics and reducing combustion noise.

That is, the application of this fuel injection device to internal combustion engines reduces the initial injection rate, which in turn limits the precombustion ratio and reduces NOx emissions. Further, because the time which elapses from the exhaust passage closing point to the nozzle hole closing point is decreased, the injection rate immediately before the end of the injection process can be increased resulting in positive fuel cutoff and reduced emissions of particulates such as carbon, soot and HC. This in turn reduces smoke. Moreover, the normally open check valve can be incorporated in the annular chamber easily, reducing the manufacture cost without deteriorating the assembly performance.

Preferred embodiments of the present invention will now be described hereinbelow by way of example only with reference to the accompanying drawings, in which:

- Figure 1 is a cross section of the fuel injection device as one embodiment of this invention;
- Figure 2 is a cross section showing one embodiment of an essential portion of the fuel injection device of Figure 1;
- Figure 3 is a perspective view showing a normally open check valve in the fuel injection device of Figure 2;
- Figure 4 is a cross section showing another embodiment of the essential portion of the fuel injection device of Figure 1;
- Figure 5 is a perspective view showing a normally open check valve in the fuel injection device of Figure 4;
- Figure 6 is a cross section showing still another embodiment of the essential portion of the fuel injection device of Figure 1;
- Figure 7 is a perspective view showing a normally open check valve in the fuel injection device of Figure 6;
- Figure 8 is a cross section showing a further embodiment of the essential portion of the fuel injection device of Figure 1;
- Figure 9 is a perspective view showing a normally open check valve in the fuel injection device of Figure 8;
- Figure 10 is a characteristic diagram showing the relation between the injection time and the lift of the needle valve in the fuel injection device; and
- Figure 11 is a cross section showing an essential portion of a conventional fuel injection device.

Embodiments of the fuel injection device according to this invention will now be described by referring to the accompanying drawings. In the drawings, components having identical structures and functions are assigned like reference numerals, and repetitive explanations are

omitted. First, with reference to Figure 1, one embodiment of the fuel injection device according to this invention is detailed.

This fuel injection device is applied to a common rail

- injection system and an accumulator injection system, which, though not shown, inject into each of combustion chambers of an internal combustion engine a high-pressure fuel that was supplied from an injection pump through a common passage or pressure accumulation chamber (hereinafter referred to as a common rail 29). A holder body 1 in this fuel injection device is sealingly installed in a hole (not shown) provided in a base such as a cylinder head through a sealing member 42. The lower end portion of the holder body 1 is securely fitted with a nozzle body 4 by screwing a sleeve nut 40 over a threaded portion of the holder body 1. The lower end surface of the holder body 1 and the upper end surface of the nozzle body 4 form interface surfaces 22 that constitute sealing surfaces. The outer circumferential surface of the nozzle body 4 is formed large in diameter at the upper part and small at the lower part. The sleeve nut 40 engages with a stepped surface 55 formed at the lower part of the nozzle body 4 and is screwed over the threaded portion of the holder body 1.
- The upper part of the holder body 1 has a plug mounting hole 45 for mounting a threaded fuel inlet plug 5, which is screwed into the plug mounting hole 45. The upper end portion of the holder body 1 is securely fitted with a solenoid type valve actuation mechanism 65, which reciprocates a valve assembly, by screwing a sleeve nut 46 over a threaded portion of the holder body 1. Sealing between the sleeve nut 46 and the solenoid type valve actuation mechanism 65 as well as the holder body 1 is provided by sealing members 31, 32. A fuel from the common rail 29, a high-pressure fuel source, is supplied into the fuel injection device through the fuel inlet plug 5. In this fuel injection device, electric currents of drive signals from a control unit 34 are supplied through a connector or harness 13 and a terminal 16 to the solenoid type valve actuation mechanism 65. The solenoid type valve actuation mechanism 65 constitutes an actuator (coil 14, solenoid 11, solenoid valve 10 and ball 27 all described later) that discharges a fuel pressure acting on the valve assembly through an exhaust passage (outlet passage 26, orifice 25, hollow chamber 63 and fuel return pipe 12 all described later).

- The fuel inlet plug 5 is screwed into the plug mounting hole 45 in the holder body 1. Sealing between the holder body 1 and the fuel inlet plug 5 is achieved by a seal member 30. The holder body 1 is formed with a center through-hole 47, through which a valve assembly is passed, and also with a supply hole 6 that allows communication between the center through-hole 47 and a fuel inlet 49 of the fuel inlet plug 5. At virtually the center of the center through-hole 47 of the holder body 1 is formed a diameter-constricted guide portion 66, which has a guide surface 36 and through which a control piston 2 of the valve assembly is slidably passed. The cent-

er through-hole 47 of the holder body 1 forms a fuel chamber 37 for storing a fuel around the control piston 2 that passes through the center through-hole 47 of the holder body 1. The nozzle body 4 has a center through-hole 48 that communicates with the center through-hole 47 and through which a needle valve 3 of the valve assembly is passed. The nozzle body 4 is also formed with nozzle holes 50 to inject fuel into the combustion chamber (not shown).

The valve assembly, as described above, has the control piston 2 and the needle valve 3 connected together by a coupling means 38. The control piston 2 and the needle valve 3 abut against each other at their engagement surfaces 57 and are axially held together by the coupling means 38 that has a spring force to allow axis deviation between them in a direction perpendicular to the axial direction. The control piston 2 has an annular groove 58 formed at the lower end portion thereof and the needle valve 3 is formed with an annular groove 58 at the upper end portion thereof. The coupling means 38 has inwardly projecting beads 59 at both ends that form locking portions. The coupling means 38 is fitted over the facing end portions of the needle valve 3 and the control piston 2, with the beads 59 of the coupling means 38 fitted in the annular groove 58 of the control piston 2 and the annular groove 58 of the needle valve 3.

In the region where the control piston 2 and the needle valve 3 are connected by the coupling means 38, a fuel chamber 56 communicating with the fuel chamber 37 is formed. The control piston 2 and the needle valve 3 contact each other at their engagement end surfaces 57 and are axially held together by the coupling member 38 that has an elasticity to allow axis deviation between them in a direction perpendicular to the axial direction. The needle valve 3 is slidably inserted in the center through-hole 48 of the nozzle body 4 with a clearance 52 formed therebetween and with the face of its front end portion 41 seated on a seat surface of the nozzle body 4 that is formed with the nozzle holes 50. The clearance 52 formed around the needle valve 3 constitutes a passage for a high-pressure fuel. Between the center through-hole 48 of the nozzle body 4 and the circumferential surface of the needle valve 3 there is formed a sliding surface 21 having the clearance 52. The fuel pressure acting on the tapered surface of the front end portion of the needle valve 3, seated on the nozzle holes 50 of the nozzle body 4 to open and close the nozzle holes 50, works to raise the valve assembly.

A control sleeve 7 is fitted in the center through-hole 47 of the holder body 1 and forms an engagement surface 19 that serves as seal. A shoulder portion of the control sleeve 7 engages with an upper stepped portion of the center through-hole 47 to form an abutment sealing surface 23. An annular chamber 18 is formed between the outer circumferential surface of the control sleeve 7 and the center through-hole 47 of the holder body 1. The control sleeve 7 is held immovable by a fixing plug 8 having a hole 44 therein which is screwed into

the threaded part of the upper end portion of the holder body 1. A complete sealing between the holder body 1 and the control sleeve 7 is achieved by a sealing member 33. The annular chamber 18 communicates with the

5 fuel inlet 49 through a fuel supply hole 17 formed in the holder body 1. The annular chamber 18 has installed therein, in particular, a normally open check valve 70, 80, 90 or 100 described later.

A bore 54 in the control sleeve 7 opening down-

10 wardly has a sliding surface 20 that slidably receives a control piston 2 in such a way as to allow the high-pressure fuel to move in a clearance 68 formed between the sliding surface 20 and the control piston 2. At the top of the bore 54 there is formed a balance chamber 35 between the bore top and the upper surface of the control piston 2. Further, the control sleeve 7 has an inlet passage 24 constituting a fuel supply passage that connects the balance chamber 35 with the annular chamber 18, and also has an orifice 25 and a outlet passage 26

15 together forming an exhaust passage that communicates with the upper surface of the control sleeve 7. The balance chamber 35 is connected to the annular chamber 18 through the inlet passage 24 and the normally open check valve 70, 80, 90, 100. The balance chamber

20 35 has a function of controlling the lift of the control piston 2 by applying the fuel pressure to the upper surface of the control piston 2. The fuel pressure in the fuel chamber 37 is so set that the total pressure acting on the control piston 2 is zero.

25 In the solenoid type valve actuation mechanism 65, the fixing plug 8 for fixing the control sleeve 7 in the holder body 1 has an inside space or top chamber 63 therein, in which is installed a ball 27 that opens and closes the outlet of the orifice 25. The ball 27 is secured to and

30 integrally formed with the lower end of a solenoid valve 10 that is moved up and down by the energization of a solenoid 11. The solenoid 11 is secured to the holder body 1 by the sleeve nut 46 through a solenoid support member 15. A coil 14 is arranged around the outer circumferential surface of the solenoid 11. On the top of the solenoid 11 is installed a solenoid valve spring 9, which is set to the solenoid 11 by a set screw 64. The coil 14 is supplied, through the terminal 16 and connector (harness) 13, with an electric current corresponding

35 40 to a signal from the control unit 34. The electricity to the coil 14 energizes the solenoid 11, which in turn pulls up the solenoid valve 10 against the force of the solenoid valve spring 9.

45 On the top of the solenoid type valve actuation mechanism 65 is arranged a fuel return pipe 12 extending from the sleeve nut 46. The fuel return pipe 12 communicating with the top chamber 63 through a passage formed around the solenoid 11. Hence, when the ball 27 integral with the solenoid valve 10 opens the orifice 25,

50 55 the high-pressure fuel in the balance chamber 35 is discharged through the outlet passage 26, orifice 25 and top chamber 63 and to the fuel return pipe 12. That is, when the solenoid type valve actuation mechanism 65

that constitutes an actuator is operated, the solenoid valve 10 and the ball 27, both forming the control valve, opens the orifice 25 allowing the fuel pressure in the balance chamber 35 to be discharged through the outlet passage 26, orifice 25, top chamber 63 and fuel return pipe 12, all constituting the exhaust passage.

The return action of the needle valve 3 to close the nozzle holes 50 is achieved by a return spring 28 disposed between a retainer 39 secured to the lower part of the control piston 2 and a retainer 53 engaged and fixed to a stepped portion 43 in the center through-hole 47 of the holder body 1. The retainer 39 secured to the lower part of the control piston 2 is located at a position corresponding to a large-diameter portion below a stepped portion 62 of the center through-hole 47 of the holder body 1.

The fuel injection device of this invention is characterized in that the cross section of the inlet passage 24 forming the fuel supply passage is set larger than that of the orifice 25 forming the exhaust passage and that a normally open check valve 70, 80, 90, 100 is installed in the annular chamber 18 upstream of the inlet passage 24. With this construction, the fuel injection device can produce a fuel injection characteristic represented by a solid line B in Figure 10.

Now, by referring to Figure 2 and 3, the normally open check valve 70 applied to this fuel injection device is described. The inlet passage 24 is connected to the outlet passage 26 that communicates with the balance chamber 35. The normally open check valve 70 installed in the annular chamber 18 upstream of the inlet passage 24 comprises a split ring 71 made of a leaf spring, whose opposite ends face close each other at a slit 72 producing a spring force in a diameter expansion direction; a ball-like open-close valve 75 fitted in and secured to a notched portion 76 formed on the side opposite to the slit 72 of the split ring 71; and a positioning means to position the split ring 71 on the control sleeve 7. The open-close valve 75 normally opens the inlet passage 24 that forms the fuel supply passage and, in a fuel pressure unbalanced state in which the pressure in the outlet passage 26 lowers, closes the inlet passages 24 against the spring force of the split ring 71. That is, when the solenoid type valve actuation mechanism 65 operates to cause the ball 27 to open the orifice 25, the pressure in the balance chamber 35 and the outlet passage 26 lowers. At this time, the open-close valve 75 is seated on a seat surface 67 of the inlet passage 24 against the spring force of the split ring 71, thus closing the inlet passage 24. The positioning means comprises a ball 74 fitted in a hole 78 formed in the split ring 71, and engages in a recessed portion 77 formed in the control sleeve 7 to achieve the circumferential positioning. The split ring 71 has flanges 73 on both sides (on the upper and lower sides) of the slit 72. The flange 73 prevent the split ring 71 from moving in the radial direction because of its spring force when the open-close valve 75 closes the inlet passage 24, by abutting against the wall of the hold-

er body 1.

The fuel injection device of this invention with the above construction operates as follows. In this fuel injection device, the solenoid type valve actuation mechanism 65 is not energized, and the solenoid valve 10 and the ball 27 are pushed down by the force of the solenoid valve spring 9, with the orifice 25 closed by the ball 27. In this state the high-pressure fuel from the common rail 29 is supplied to the fuel inlet 49 through the fuel inlet plug 5. The fuel chamber 37 formed around the control piston 2 and the needle valve 3 is filled with the high-pressure fuel supplied from the fuel inlet 49 through the supply hole 6. The clearance 52 formed between the outer circumference of the needle valve 3 and the nozzle body 4 is filled with the high-pressure fuel. The annular chamber 18 is supplied with the high-pressure fuel from the fuel inlet 49 through the supply hole 17, and the balance chamber 35 is filled with the high-pressure fuel from the annular chamber 18 through the normally open check valve 70 and the orifice 24. The high-pressure fuel in the fuel chamber 37 is sealed by the sealing members 30, 33. The high-pressure fuels in the annular chamber 18 and the balance chamber 35, which communicate with each other through the inlet passage 24, are isolated from the high-pressure fuel in the fuel chamber 37 by the sealing member 33.

When the orifice 25 is closed by the solenoid valve 10 and ball 27, the high-pressure fuel in the balance chamber 35 that was supplied through the supply hole 17 and the orifice 24 acts on the upper surface of the control piston 2 as a downward force. The force of the return spring 28 acts on the valve assembly to push it down. The fuel pressure acting on the tapered surface of the front end portion of the needle valve 3, seated on the nozzle holes 50 of the nozzle body 4 to open and close the nozzle holes 50, works to raise the valve assembly. In other words, the valve assembly comprising the control piston 2 and the needle valve 3 is so constructed that it is raised by the fuel pressure acting on it to open the nozzle holes 50. In this embodiment, the fuel pressure acting on the tapered surface of the front portion of the needle valve 3, which comes into or out of contact with nozzle holes 50 of the nozzle body 4 to close and open the nozzle holes 50, becomes greater than the sum of the spring force of the return spring 28 and the fuel pressure in the balance chamber 35 acting on the upper surface of the control piston 2, with the result that the valve assembly is moved upward. Further, the total downward force, i.e., the pressure acting on the control piston 2 in the balance chamber 35 and the force of the return spring 28 combined, is set larger than the upward force acting on the tapered surface of the front end of the needle valve 3, so that the needle valve 3 closes the nozzle holes 50.

Under this condition, when a signal from the control unit 34 supplies electricity to the coil 14 of the solenoid type valve actuation mechanism 65, the solenoid 11 produces an electromagnetic force and lifts the solenoid

valve 10 and the ball 27, opening the orifice 25. Once the orifice 25 is open, the high-pressure fuel in the balance chamber 35 is discharged through the outlet passage 26 and the orifice 25 into the top chamber 63, from which it is returned to the fuel tank through the fuel return pipe 12. With the high-pressure fuel in the balance chamber 35 exhausted, the upward force acting on the tapered surface of the front end of the needle valve 3 overcomes the force of the return spring 28, causing the needle valve 3 that is axially secured to the control piston 2 to move up, opening the nozzle holes 50, through which the fuel begins to be injected into the combustion chamber (not shown). It is noted here that the inlet passage 24 is formed larger than the orifice 25 and this produces the following effect. When the fuel pressure in the outlet passage 26 lowers, the open-close valve 75 of the normally open check valve 70 engages the seat surface 67 against the spring force of the split ring 71 to close the inlet passage 24, almost blocking the inflow of the high-pressure fuel from the annular chamber 18 into the inlet passage 24. As a result, the flow of the high-pressure fuel from the annular chamber 18 to the outlet passage 26 ceases, no longer generating a force that pulls up the control piston 2. The injection ratio characteristic therefore follows the solid line B in Figure 10, in which the time that elapses from the injection starting point a to the maximum lift point c where the maximum lift Lmax of the needle valve 3 is reached becomes longer than in the conventional device.

Next, when a signal from the control unit 34 deenergizes the coil 14 of the solenoid type valve actuation mechanism 65, the electromagnetic force of the solenoid 11 collapses, allowing the solenoid valve 10 and the ball 27 to move down by the force of the solenoid valve spring 9, closing the orifice 25 with the ball 27 (the orifice closing point d). When the orifice 25 is closed, the high-pressure fuel in the chamber 37 flows up through the clearance 68 formed between the outer circumferential surface of the control piston 2 and the sliding surface 20 of the bore 54 in the control sleeve 7 and into the balance chamber 35 and at the same time the open-close valve 75 of the normally open check valve 70 instantaneously parts from the seat surface 67 to form a clearance, through which the high-pressure fuel in the annular chamber 18 flows into the inlet passage 24, the outlet passage 26 and the balance chamber 35, raising the pressure in the balance chamber 35. Then, the sum of the pressure in the balance chamber 35 and the spring force of the split ring 71 balances with the pressure in the annular chamber 18, at which time the normally open check valve 70 opens the inlet passage 24 (point e when the normally open check valve is opened). During the period from the orifice closing point d to the normally open check valve opening point e, the needle valve 3 does not slide down but remains in the lifted position. This period represents the delay time by which the nozzle hole closing operation of the needle valve 3 lags the closure of the orifice 25.

When the normally open check valve 70 opens the inlet passage 24, the high-pressure fuel from the common rail 29 is supplied into the balance chamber 35 through the fuel inlet 49, the supply hole 17, the annular chamber 18 and the inlet passage 24. Because the passage cross section of the inlet passage 24 is formed large, the high-pressure fuel in the annular chamber 18 is admitted through the inlet passage 24 into the balance chamber 35 in a short time. The fuel pressure in the balance chamber 35 acts on the upper surface of the control piston 2. This fuel pressure in combination with the force of the return spring 28 causes the control piston 2 and the needle valve 3 to move down together. The pressure in the balance chamber 35 and the pressure in the annular chamber 18 become equal, and the lift of the needle valve decreases to zero, closing the nozzle holes 50 (nozzle hole closing point f) and terminating the fuel injection from the nozzle holes 50. This fuel injection device repeats the above operation to inject fuel into the combustion chamber intermittently.

Next, by referring to Figure 4 and 5 another embodiment of the fuel injection device is described. This fuel injection device is identical in construction with the first embodiment, except that it has a different structure of the normally open check valve. In this embodiment, the normally open check valve comprises a split ring 81 installed in the annular chamber 18 and made of a leaf spring, whose opposite ends face close each other at a slit 82 producing a spring force in a diameter expansion direction; an open-close valve 85 fixed in the split ring 81 which makes up the fuel supply passage; and a positioning means to position the split ring 81 on the control sleeve 7. A notch edge portion 86 formed in the slit 82 of the split ring 81 fits in an annular groove 88 formed in the open-close valve 85. The mechanism of the open-close valve 85 is similar to the open-close valve 75 of the first embodiment. The positioning means has an inwardly projecting portion 84 formed on the split ring 81. The circumferential positioning of the split ring 81 is achieved by the projecting portion 84 engaging in a recessed portion 87 formed in the control sleeve 7. The split ring 81 has flanges 83 formed on a side diametrically opposite to where the slit 82 is located. The flanges 83 abut against the wall surface of the holder body 1 when the open-close valve 85 closes the inlet passage 24, to prevent the split ring 81 from moving in the radial direction due to its spring force.

Next, by referring to Figure 6 and 7, a still another embodiment of this fuel injection device will be described. This embodiment has an identical construction to the previous embodiments, except in the structure of the connecting member. In this embodiment, a normally open check valve 90 comprises a split ring 91 installed in the annular chamber 18; an open-close valve 95 that engages with a seat surface 96 formed in the split ring 91 by the force of a spring 93 installed in the inlet passage 24; and a positioning means to position the split ring 91 on the control sleeve 7. The mechanism of the

open-close valve 95 is similar to the open-close valves 75, 85 of the preceding embodiments. The positioning means includes an inwardly projecting portion 94 formed in the split ring 91. The circumferential positioning of the split ring 91 is accomplished by the projecting portion 94 engaging in a recessed portion 97 formed in the control sleeve 7.

Next, with reference to Figure 8 and 9, a further embodiment of the fuel injection device is explained. This embodiment has the same construction as the preceding embodiment except in the structure of the connecting means. In this embodiment, a normally open check valve 100 comprises a split ring 101 installed in the annular chamber 18 and having an opened portion 102; an open-close valve 105 made of a leaf spring that is attached to the ends of the opened portion 102 of the split ring 101 and which opens and closes the inlet passage 24 by its spring force; and a positioning means to position the split ring 101 on the control sleeve 7. The mechanism of the open-close valve 105 is similar to the open-close valves 75, 85, 95 of the previous embodiments. That is, the open-close valve 105, when deformed by the fuel pressure against its spring force, engages with the seat surface 67 of the inlet passage 24 thereby closing the inlet passage 24. The positioning means includes an inwardly projecting portion 104 formed on the split ring 101. The circumferential positioning of the split ring 101 is accomplished by the projecting portion 104 fitting into a recessed portion 107 formed in the control sleeve 7. The open-close valve 105 is mounted to the split ring 101 by having its ends inserted through holes 106 formed at the ends 103 of the split ring 101, the ends 103 defining the opened portion 102.

Claims

1. A fuel injection device for internal combustion engines comprising:

a main body having nozzle holes (50) for injecting fuel;
 a valve assembly having a needle valve (3) and a control piston (2) connected to the needle valve (3), both being reciprocatable in the main body;
 a fuel chamber (37) formed in the main body around the valve assembly;
 a balance chamber (35) formed in a control sleeve (7) fixed in the main body for controlling a lift of the valve assembly by applying a fuel pressure to the control piston (2);
 an annular chamber (18) formed in the main body and communicating with a high-pressure fuel source;
 a supply passage (24) communicating with the annular chamber (18) for supplying the high-pressure fuel to the balance chamber (35);

5 an exhaust passage (26) having an orifice (25) for releasing the fuel from the balance chamber (35);

an actuator (11) for driving a control valve (10) to open and close the exhaust passage (26); and

10 a normally open check valve (70, 80, 90, 100) provided in the annular chamber (18) and urged at all times by a spring force in a direction that opens the supply passage(24); wherein the supply passage (24) has a greater passage cross section than that of the orifice(25) of the exhaust passage(26).

15 2. A fuel injection device for internal combustion engines according to claim 1, wherein the normally open check valve(70) comprises a split ring(71) disposed in the annular chamber(18) and formed with a slit(72) that produces a spring force in a diameter expansion direction, an open-close valve(75) secured to the split ring(71) and adapted to open the supply passage(24) by a spring force and to close the supply passage(24) by a fuel pressure greater than the spring force, and a positioning means for 20 positioning the split ring(71) on the control sleeve (7).

25 3. A fuel injection device for internal combustion engines according to claim 1, wherein the normally open check valve(80) comprises a split ring(81) disposed in the annular chamber(18) and formed with a slit(82) that produces a spring force in a diameter expansion direction, an open-close valve(85) secured to the split ring(81) and adapted to open the supply passage (24) by a spring force and to close the supply passage(24) by a fuel pressure greater than the spring force, and a positioning means for 30 positioning the split ring(81) on the control sleeve (7), the open-close valve(85) being formed with an annular groove (88) in which a notch edge-portion (86) formed in the slit(82) of the split ring(81) is fitted.

35 4. A fuel injection device for internal combustion engines according to claim 1, wherein the normally open check valve(90) comprises a split ring(91) disposed in the annular chamber (18), an open-close valve(95) sealed on a seal surface(96) formed in the split ring(91) by the force of a spring disposed in the supply passage(24), the open-close valve (95) being adapted to open the supply passage(24) by the spring force and close the supply passage (24) by a fuel pressure greater than the spring force, and a positioning means for positioning the split ring (91) on the control sleeve(7).

55 5. A fuel injection device for internal combustion engines according to claim 1, wherein the normally

open check valve(100) comprises a split ring (101) having an opened portion(102) and disposed in the annular chamber(18), an open-close valve(105) having a leaf spring secured to the ends of the split ring(101) on both sides of the opened portion(102), the leaf spring being adapted to open the supply passage(24) by a spring force and close the supply passage (24) by a fuel pressure greater than the spring force, and a positioning means for positioning the split ring (101) on the control sleeve(7). 10

5

10

15

20

25

30

35

40

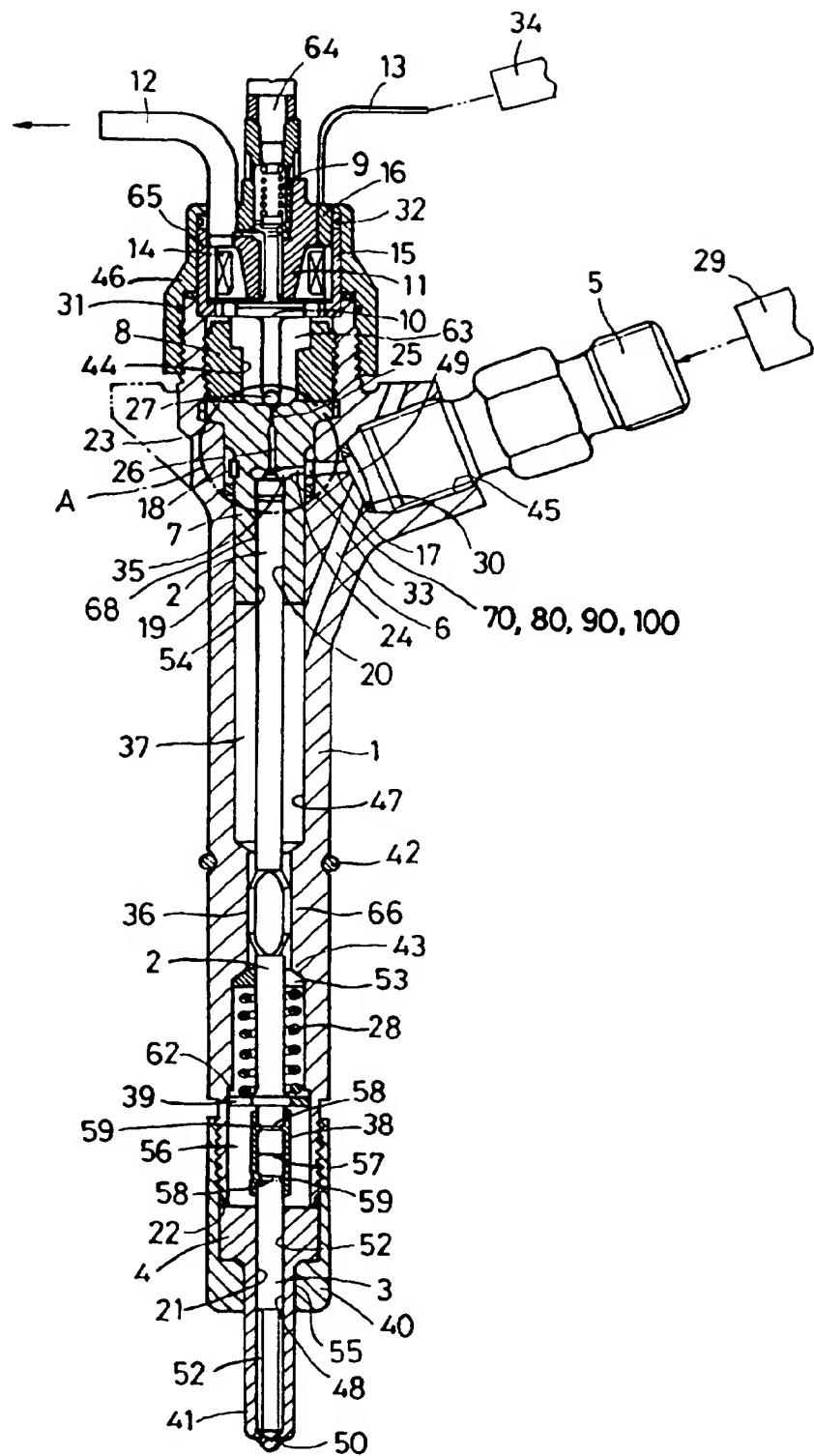
45

50

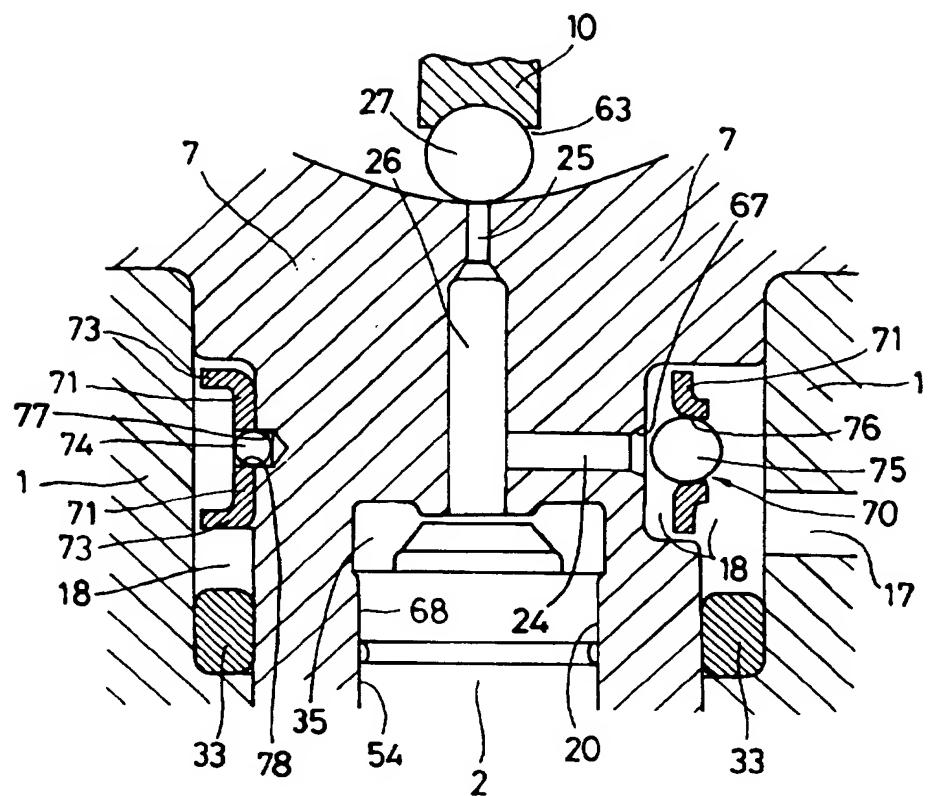
55

10

FIG. 1



F/G. 2



F/G. 3

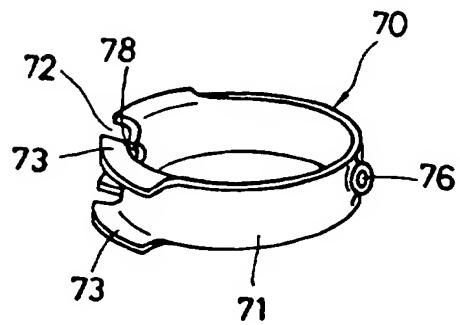


FIG. 4

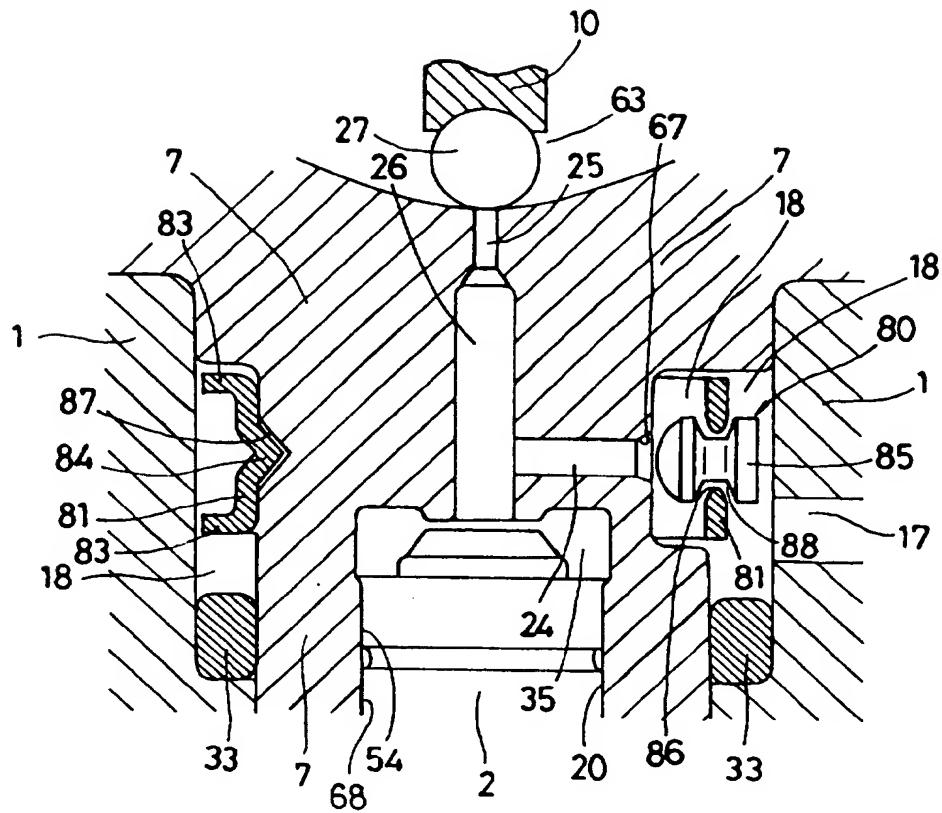


FIG. 5

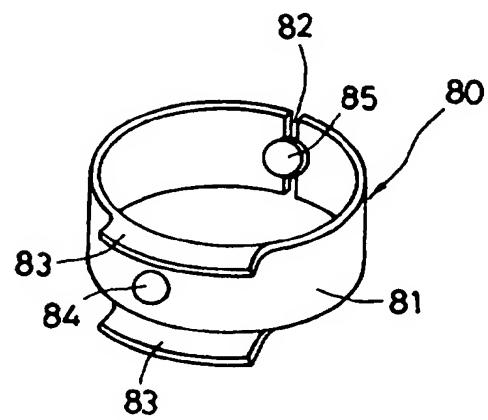


FIG. 6

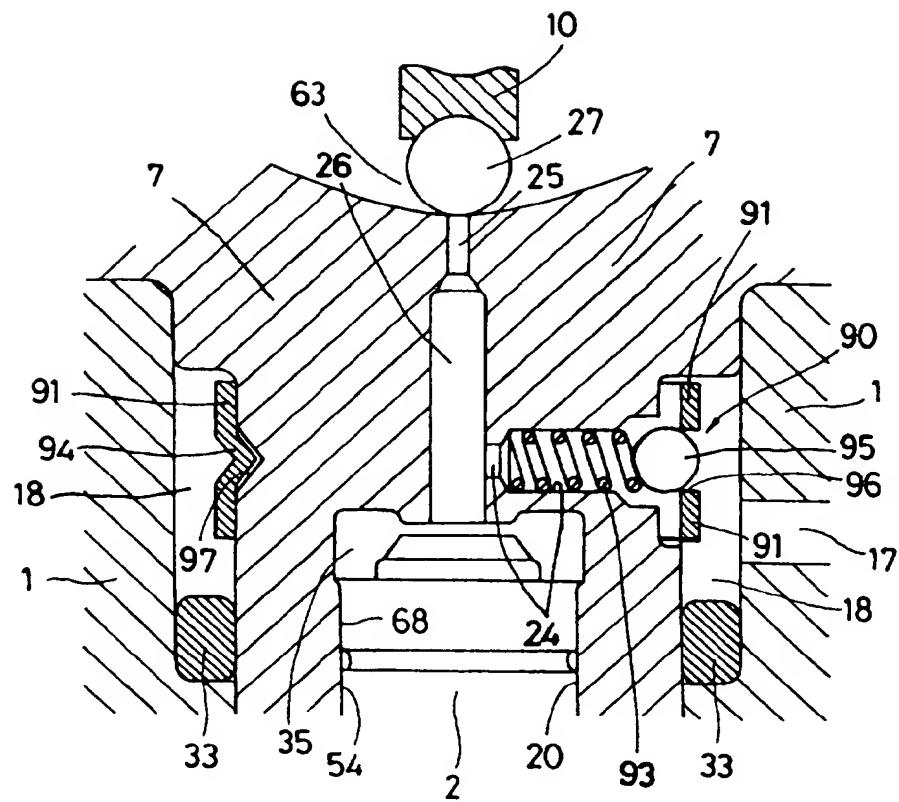
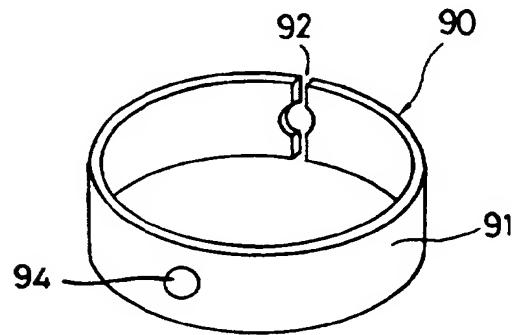
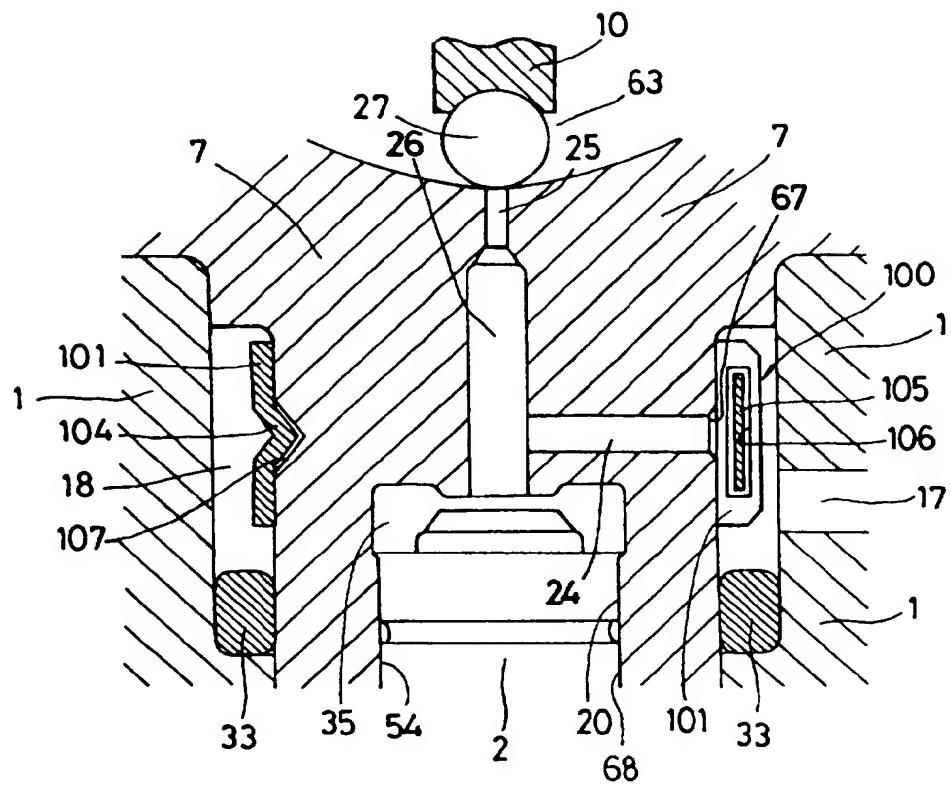


FIG. 7



F/G. 8



F/G. 9

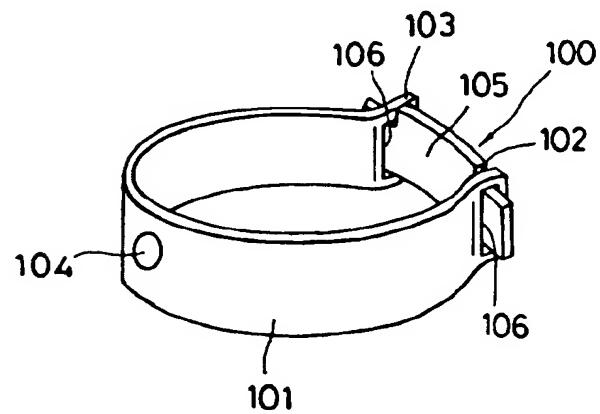


FIG. 10

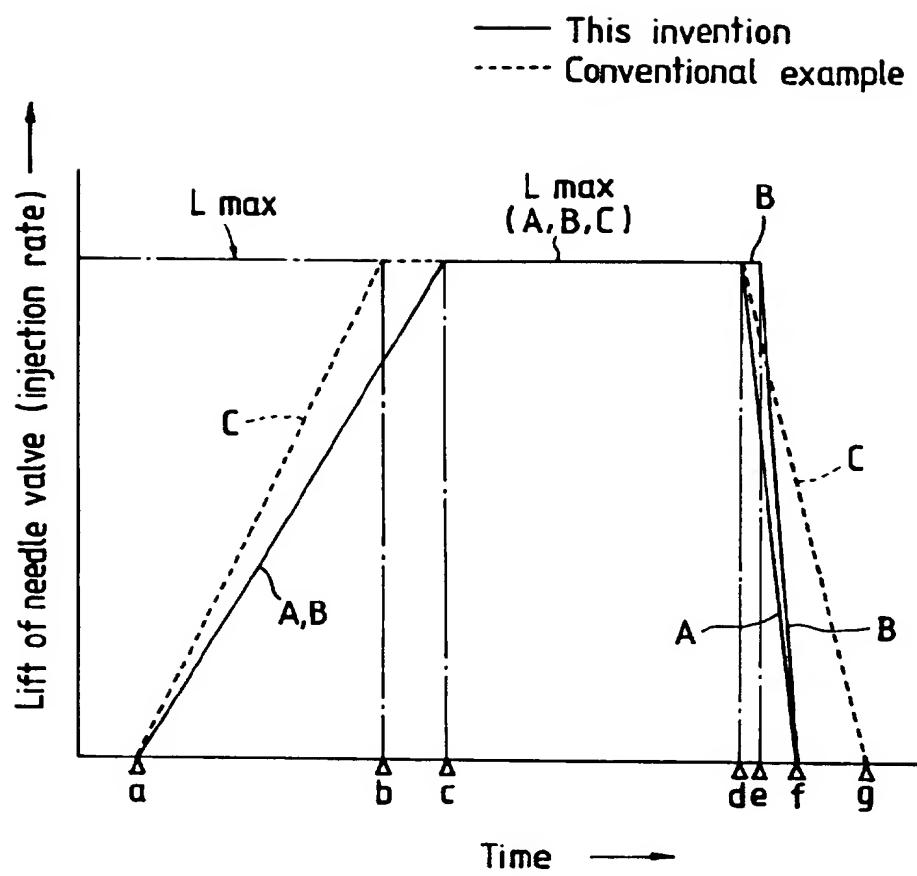
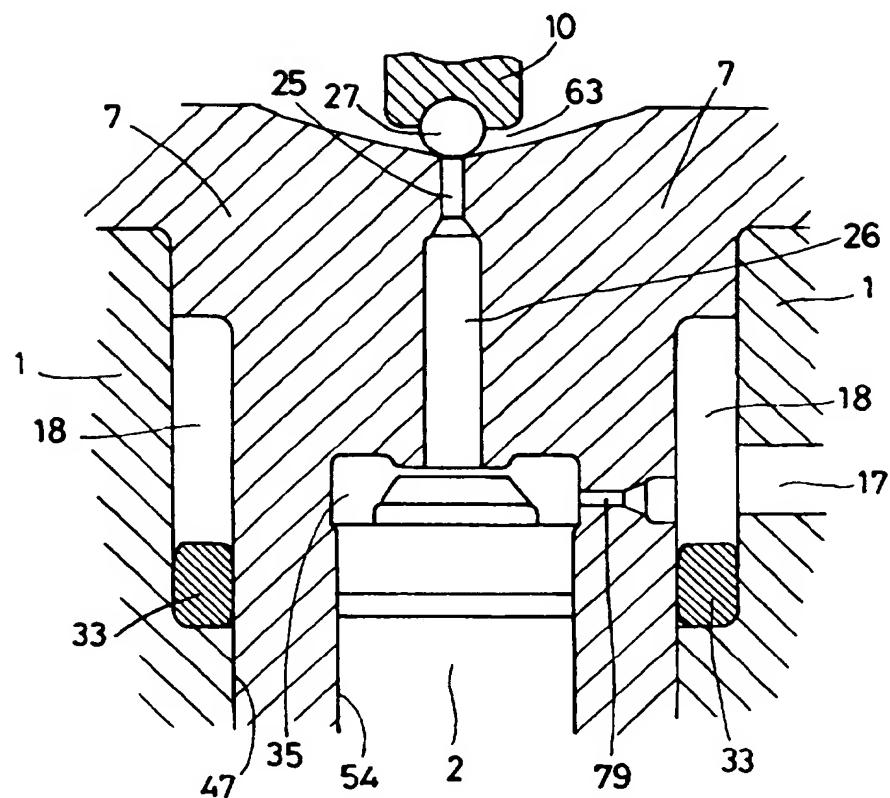


FIG. 11 (PRIOR ART)





European Patent
Office

EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number
EP 96 30 5158

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int.Cl.6)
A	US-A-4 719 889 (AMANN GERNOT ET AL) 19 January 1988 * column 5, line 11 - line 41; figures 2,3 * --- EP-A-0 426 205 (GANSER MARCO ALFREDO) 8 May 1991 * column 5, line 41 - line 46; figure 1 * -----	1	F02M47/02
			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int.Cl.6) F02M
	The present search report has been drawn up for all claims		
Place of search	Date of completion of the search	Examiner	
THE HAGUE	7 October 1996	Torle, E	
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS			
X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document		T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons & : member of the same patent family, corresponding document	



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Publication number: 0 604 915 A1

(12)

EUROPEAN PATENT APPLICATION

(21) Application number: 93120817.7

(51) Int. Cl.⁵: F02M 47/02

(22) Date of filing: 23.12.93

(30) Priority: 29.12.92 IT TO921051

(43) Date of publication of application:
06.07.94 Bulletin 94/27

(84) Designated Contracting States:
DE ES FR GB IT SE

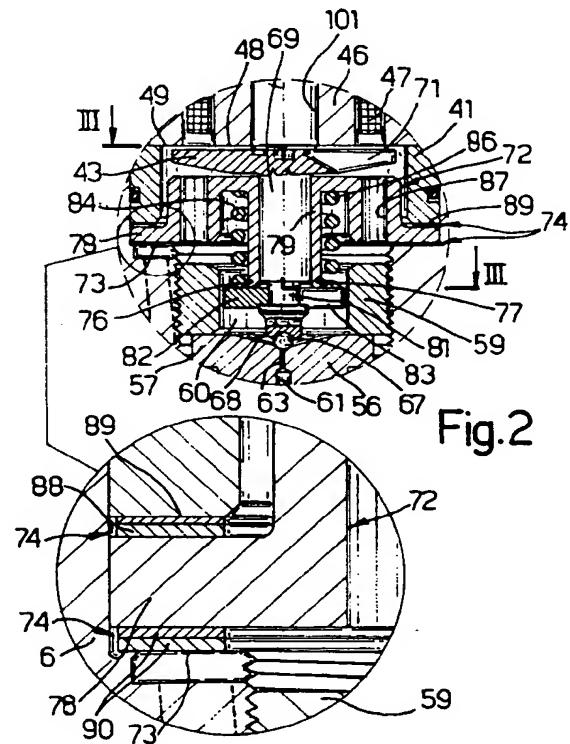
(71) Applicant: ELASIS SISTEMA RICERCA FIAT
NEL MEZZOGIORNO Società Consortile per
Azioni
Viale Impero s.n.
I-80038 Pomigliano D'Arco(IT)

(72) Inventor: Ricco, Mario
Via Ferrannini, 10
I-70125 Bari(IT)

(74) Representative: Boggio, Luigi et al
STUDIO TORTA Società Semplice
Via Viotti, 9
I-10121 Torino (IT)

(54) Device for adjusting a fuel injector electromagnetic metering valve.

(57) The valve comprises a shutter (67) for the drain conduit (63) of the control chamber (61) of the injector; and an electromagnet (42) having a fixed core (46), and an armature (43) controlling the shutter (67) and which is normally pushed by a return spring (86) for maintaining the drain conduit (63) closed by the shutter (67). The device for adjusting the travel of the armature (43) comprises a plate (72) which is fitted to the body (6) of the injector by means of a sleeve (41) and via the interposition of two sets of calibrated washers (74). The plate (72) presents a stop element (76) against which is arrested a contact element (77) integral with the armature (43), for preventing the armature (43) from contacting the core (46).



EP 0 604 915 A1

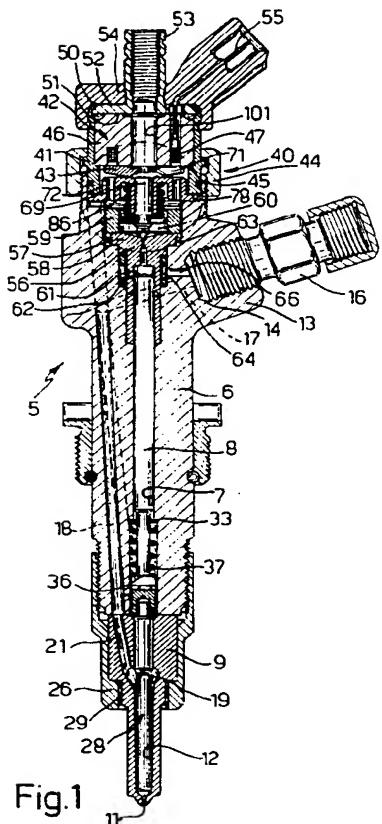


Fig.1

The present invention relates to a device for adjusting a fuel injector electromagnetic metering valve.

The metering valves of fuel injectors generally comprise a control chamber with a drain conduit normally closed by a shutter which, in known metering valves, is normally closed by the armature of an electromagnet, and is released to open the conduit by energizing the electromagnet so as to move the armature towards the core of the magnetic circuit of the electromagnet.

As is known, the main parameter for evaluating the efficiency of a metering valve is the maximum permissible operating frequency, which depends on the speed with which the valve responds to a command to open or close the drain conduit, and hence on the speed with which it responds to energizing or de-energizing of the electromagnet.

In known metering valves, when the electromagnet is energized, the armature is generally arrested directly on the core; and, when the electromagnet is de-energized, the armature, due to the residual magnetic field, tends to stick to the core so that, to ensure rapid response when closing the injector, a large size return spring is required, the force of which however must be overcome by the electromagnet when opening the valve.

In some known metering valves, the pole pieces of the core present a layer of nonmagnetic material for achieving a minimum gap between the core and armature and reducing the effect of the residual magnetic field of the core on the armature. In such valves, however, repeated impact of the armature on the protective coating of the core, which is made of sintered material, seriously reduces the working life of the protective layer and/or the core; while no provision is made for adjusting the gap.

Other known metering valves comprise a device for adjusting the stop position of the armature, and in turn comprising an adjusting screw housed in a threaded sleeve at the base of the injector body, and which provides for positioning an axial stop for a pin integral with the armature. This device, too, presents several drawbacks, in that it fails to provide for setting a predetermined displacement of the armature; and the adjusting screw, despite being fitted with a lock nut, tends to work loose, thus possibly resulting in the armature contacting the core.

It is an object of the present invention to provide a straightforward, highly reliable device for adjusting a metering valve of the aforementioned type, and designed to overcome the aforementioned drawbacks typically associated with known devices.

According to the present invention, there is provided a device for adjusting a fuel injector elec-

tromagnetic metering valve comprising a shutter for the drain conduit of the control chamber of the injector, and an electromagnet having a fixed core and an armature for controlling said shutter; said armature normally being pushed elastically so that said conduit is maintained closed by said shutter; and said device being characterized by the fact that it comprises calibrated means for defining the travel of said armature and preventing said armature from contacting said core.

A preferred, non-limiting embodiment of the present invention will be described by way of example with reference to the accompanying drawings, in which:

Figure 1 shows a half section of a fuel injector featuring a metering valve adjusting device in accordance with a first embodiment of the present invention;

Figure 2 shows a larger-scale section of a detail in Figure 1;

Figure 3 shows a section along line III-III in Figure 2;

Figure 4 shows the same section as in Figure 2 of a variation of the present invention;

Figure 5 shows the same section as in Figure 2 of a further variation of the present invention;

Figure 6 shows a section along line VI-VI in Figure 5.

Number 5 in Figure 1 indicates a fuel injector, e.g. for a Diesel internal combustion engine.

Injector 5 comprises a hollow body 6 having an axial cavity 7 in which slides a control rod 8. At the bottom, body 6 is connected to a nozzle 9 terminating with one or more injection orifices 11 communicating with an axial cavity 12.

Body 6 presents an appendix 13 having a hole 14 in which is inserted an inlet fitting 16 connected in known manner to a normal high-pressure, e.g. 1200 bar, fuel supply pump. Hole 14 communicates with a first inclined conduit 17 in turn communicating with a second conduit 18 substantially extending along body 6.

Nozzle 9 presents an injection chamber 19 communicating with cavity 12, and a conduit 21 communicating with chamber 19, and is fitted on to body 6 by means of a ring nut 26. Orifice 11 is normally closed by the tip of a pin 28 connected to rod 8 and having a shoulder 29 on which the pressurized fuel in chamber 19 acts. A compression spring 37 is fitted between a shoulder 33 of cavity 7 and a plate 36, and which contributes towards pushing rod 8 downwards.

Injector 5 also comprises a metering valve 40 in turn comprising a sleeve 41 for supporting an electromagnet 42 controlling an armature 43. Sleeve 41 is fitted to body 6 by means of a further ring nut 44, and presents a shoulder 45 on which the core 46 of electromagnet 42 rests.

Core 46 is made of ferromagnetic material, e.g. sintered powder, and houses a normal electric coil 47. The magnetic circuit of core 46 presents two annular, concentric, coplanar pole surfaces 48, 49 (Figure 2), and armature 43 is disk-shaped so as to close the magnetic circuit.

Sleeve 41 (Figure 1) also presents a bent edge 50 which provides for securing a disk 52 against a further flat surface 51 of core 46. Disk 52 forms one piece with a drain fitting 53 aligned with an axial hole 101 in core 46 and connected to the fuel tank; and sleeve 41 is fitted in known manner with a base 54 made of insulating material and fitted as usual with the pin 55 of coil 47.

Metering valve 40 also comprises a head 56 housed inside a seat in body 6, coaxial with cavity 7, and which in turn comprises a flange 57 normally held against a shoulder 58 of body 6 by a threaded ring nut 59. Ring nut 59 is screwed on to the internal thread of a drain chamber 60 inside body 6 and extending axially between the upper surface of head 56 and the lower surface 48, 49 of core 46.

Head 56 also presents an axial control chamber 61 communicating with a calibrated radial inlet conduit 62, and with a calibrated axial drain conduit 63. Inlet conduit 62 communicates with a receiving chamber 64 in turn communicating with hole 14 via a radial conduit 66 in body 6. Control chamber 61 is defined at the bottom by the upper surface of rod 8.

By virtue of the larger area of the upper surface of rod 8 as compared with that of shoulder 29, the pressure of the fuel, together with spring 37, normally keeps rod 8 in such a position as to close orifice 11 of nozzle 9. Drain conduit 63 of control chamber 61 is normally closed by a shutter in the form of a ball 67 (Figure 2) guided by a plate 68 on which shank 69 of armature 43 acts; and armature 43 presents radial openings 71 for connecting drain chamber 60 to axial hole 101 in core 46 and consequently to drain fitting 53.

According to the present invention, metering valve 40 presents an adjusting device comprising calibrated means for defining the travel of armature 43 and preventing it from contacting core 46. Said means include a plate-shaped member 72 fitted between a shoulder 73 of body 6 and sleeve 41 via the interposition of a group of calibrated washers 74, and in turn including a stop element 76 for a contact member 77 fitted to shank 69 of armature 43.

According to the embodiment shown in Figures 1-3, plate 72 comprises an assembly flange 78, and a central sleeve 79 for guiding shank 69 which forms one piece with armature 43 and presents a groove 81 housing a C-shaped washer 82. Washer 82 in fact presents a radial opening 83 (Figure 3)

for enabling it to be fitted on to shank 69, and the upper surface of washer 82 forms the contact member 77 (Figure 2) of shank 69 which is arrested against the bottom annular edge of sleeve 79, which forms stop element 76.

Sleeve 79 also forms a seat 84 for a helical compression spring 86 which provides for recalling armature 43 and is located between the bottom of plate 72 and washer 82. By means of shank 69 and plate 68, spring 86 normally keeps ball 67 so positioned as to close drain conduit 63; and plate 72 presents holes 87 for enabling communication between the portions of drain chamber 60 above and below plate 72.

Said group of washers 74 comprises one or more upper calibrated washers 88 between flange 78 and the bottom annular edge 89 of sleeve 41; and one or more lower calibrated washers 90 located between flange 78 and shoulder 73, and which are so selected that the total thickness corresponds with the required travel setting of armature 43 and, hence, the required opening of drain conduit 63 upon operation of electromagnet 42.

Similarly, upper washers 88 are so selected that the total thickness corresponds with the required stop setting of armature 43 upon operation of electromagnet 42, which stop setting must be such as to leave a minimum gap between armature 43 and pole surfaces 48 and 49 of core 46, as shown in Figure 2.

Armature 43 and plate 72 are assembled by first preparing the assembly consisting of sleeve 41, core 46 of electromagnet 42, disk 52 and base 54; shank 69 is then inserted inside sleeve 79 of plate 72, and spring 86 into seat 84; and, by preloading spring 86, C-shaped washer 86 is inserted inside groove 81 of shank 69.

After selecting the lower calibrated washers 90, these are fitted on to shoulder 73 of body 6; flange 78 of plate 72 is fitted on to washers 90; upper calibrated washers 88 are selected and fitted on to flange 78; the sleeve 41 assembly is fitted with edge 89 against washers 88; and, by means of ring nut 44, the sleeve 41 assembly, complete with core 46, disk 52 and base 54, is fitted on to body 6.

According to the Figure 4 variation, shank 69 is separate from armature 43, and may be made of nonmagnetic and hence cheaper material as compared with armature 43, which presents a hole 91 terminating at the top with a flared portion 92. Shank 69 is inserted in sliding manner inside hole 91, and presents a top shoulder 93 with a conical surface complementary to that of portion 92. A second spring 94 is inserted between flange 78 and armature 43, for keeping armature 43 with the flared portion 92 of hole 91 against shoulder 93 of shank 69.

Metering valve 40 in Figure 4 is assembled by first inserting shank 69 inside hole 91 and fitting spring 94 on to flange 78 and about the body of plate 72; shank 69 is then inserted inside sleeve 79, after which the same procedure described above is followed as regards assembly of spring 86 and C-shaped washer 82, and selection, assembly and clamping of calibrated washers 88 and 90.

According to the variation shown in Figures 5 and 6, shank 69 forms one piece with armature 43 and is guided by a sleeve 95 of a bell-shaped member 96 which is fitted axially on to body 6 by means of ring nut 59 for axially and radially locking head 56. Shank 69 also forms one piece with a flange 97, the upper surface of which forms contact member 77.

Plate 72 presents a central hole 98, the edge of which presents a depression 99 at the bottom. The flat surface of depression 99 forms the stop element 76 for surface 77. Hole 98 (Figure 6) presents a slotted portion connecting it to an eccentric hole 100 for enabling insertion of member 96. Armature 43 is normally kept in the down position by return spring 86 located inside axial hole 101 of core 46, between the upper surface of armature 43 and a shoulder (not shown).

Metering valve 40 in Figures 5 and 6 is assembled by first inserting shank 69 inside eccentric hole 100 and moving it along the slot so as to center it in hole 98; flange 78 of plate 72 is then fitted between washers 88 and 90 as described previously; spring 86 is inserted inside hole 101; and the resulting assembly is locked on to sleeve 41 by means of ring nut 44.

Operation of the injector as described above is as follows.

Electromagnet 42 is normally de-energized, so that armature 43 is held by return spring 86 in the down position in the accompanying drawings; shank 69 keeps ball 67 in the position closing drain conduit 63; and the pressure generated in control chamber 61 acts on the upper surface of rod 8 having a greater surface area than shoulder 29, and, together with the action of spring 37 (Figure 1), overcomes the pressure on shoulder 29 so that rod 8 is held down together with pin 28 which closes orifice 11.

When electromagnet 42 is energized, armature 43 is raised by the amount defined by washers 90 (Figures 2-6); and shank 69 releases ball 67 and is arrested with contact surface 77 on stop element 76 of plate 72, thus preventing armature 43 from contacting pole surfaces 48 and 49 of core 46.

The residual pressure of the fuel in chamber 61, together with the action of spring 37, therefore opens metering valve 40 so as to discharge the fuel through calibrated hole 63 and holes 87 into drain chamber 60 and back into the tank. The

pressure of the fuel inside injection chamber 19 (Figure 1) now overcomes the residual pressure on the upper surface of rod 8, assisted by spring 37, and so raises pin 28 which opens orifice 11 so as to inject the fuel inside chamber 19.

When electromagnet 42 de-energized, armature 43, by virtue of the gap remaining in relation to core 46, is brought rapidly back to the down position by spring 86; armature 43 restores ball 67 to the position closing drain conduit 63; the pressurized incoming fuel from conduit 62 restores the pressure inside control chamber 61; and pin 28 moves back down to close orifice 11.

The advantages of the metering valve adjusting device according to the present invention will be clear from the foregoing description.

In particular, it provides for adjusting the stop position of armature 43 and so preventing it from contacting the core; for setting and adjusting the travel of armature 43, i.e. maximum opening of drain conduit 63; and, finally, for preventing any possibility of the adjusting screw working loose, and hence of armature 43 eventually contacting core 46.

To those skilled in the art it will be clear that changes may be made to the device as described and illustrated herein without, however, departing from the scope of the present invention. For example, plate 72 may be designed differently from that described; return spring 86 may be located differently; and shank 69 in Figure 5 may be separate from armature 43 as in Figure 4.

Claims

1. A device for adjusting a fuel injector electromagnetic metering valve comprising a shutter (67) for the drain conduit (63) of the control chamber (61) of the injector, and an electromagnet (42) having a fixed core (46) and an armature (43) for controlling said shutter (67); said armature (43) normally being pushed elastically so that said conduit (63) is maintained closed by said shutter (67); and said device being characterized by the fact that it comprises calibrated means (72, 74) for defining the travel of said armature (43) and preventing said armature (43) from contacting said core (46).
2. A device as claimed in Claim 1, characterized by the fact that said calibrated means (72, 74) comprise an annular stop element (76) against which is arrested a contact member (77) integral with said armature (43).
3. A device as claimed in Claim 2, characterized by the fact that said annular element (76) is

- integral with a flange (78); fastening means (41, 44) being provided for fitting said calibrated means (72, 74) and said flange (78) to the body (6) of the injector.
4. A device as claimed in Claim 3, characterized by the fact that said calibrated means (72, 74) comprise at least a first calibrated washer (88) fitted between said flange (78) and a first shoulder (89) on said fastening means (41, 44), for defining the stop position of said contact member (77).
- 5
5. A device as claimed in Claim 4, characterized by the fact that said calibrated means (72, 74) also comprise at least a second calibrated washer (90) fitted between said flange (78) and a second shoulder (73) on said body (6), for defining the travel of said armature (43).
- 10
6. A device as claimed in Claim 5, characterized by the fact that said fastening means (41, 44) comprise a member (41) for assembling said core (46), and a ring (44) for locking said member (41) on to said body (6); said member (41) presenting said first shoulder (89) for gripping said flange (78) between said calibrated washers (88, 90).
- 15
7. A device as claimed in one of the foregoing Claims from 2 to 6, characterized by the fact that said flange (78) is presented by a plate-shaped member (72) having a central sleeve (79); said stop element (76) being formed by an edge of said sleeve (79).
- 20
8. A device as claimed in Claim 7, wherein said armature (43) is disk-shaped, characterized by the fact that said sleeve (79) also provides for guiding the shank (69) of said armature (43), which shank (69) provides for operating said shutter (67).
- 25
9. A device as claimed in Claim 8, characterized by the fact that said contact member (77) consists of a contrast washer (82) integral with said shank (69); said plate-shaped member (72) comprising a seat (84) for a compression spring (86) acting on said contrast washer (82), for maintaining said conduit (63) closed by said shutter (67).
- 30
10. A device as claimed in Claim 9, characterized by the fact that said contrast washer (82) presents a radial opening (83) enabling it to be fitted in a groove (81) on said shank (69).
- 35
11. A device as claimed in one of the foregoing Claims from 8 to 10, characterized by the fact that said shank (69) forms one piece with said armature (43).
- 40
12. A device as claimed in one of the foregoing Claims from 8 to 10, characterized by the fact that said shank (69) is fitted in sliding manner inside a hole (91) in said armature (43), and presents a further shoulder (93) for arresting mutual displacement between said shank (69) and said armature (43) in one direction.
- 45
13. A device as claimed in Claim 12, characterized by the fact that a further compression spring (94) is inserted between said plate-shaped member (72) and said armature (43), for elastically maintaining said armature (43) against said further shoulder (93).
- 50
14. A device as claimed in one of the foregoing Claims from 2 to 6, characterized by the fact that said plate-shaped member (72) presents a central hole (98); said stop element (76) being formed by an edge adjacent to said central hole (98).
- 55
15. A device as claimed in Claim 14, wherein said armature (43) is disk-shaped, characterized by the fact that said armature (43) forms one piece with a shank (69) guided by a sleeve (95) integral with said body (6).
- 60
16. A device as claimed in Claim 15, characterized by the fact that said contact member (77) consists of an annular flange (97) forming one piece with said shank (69).

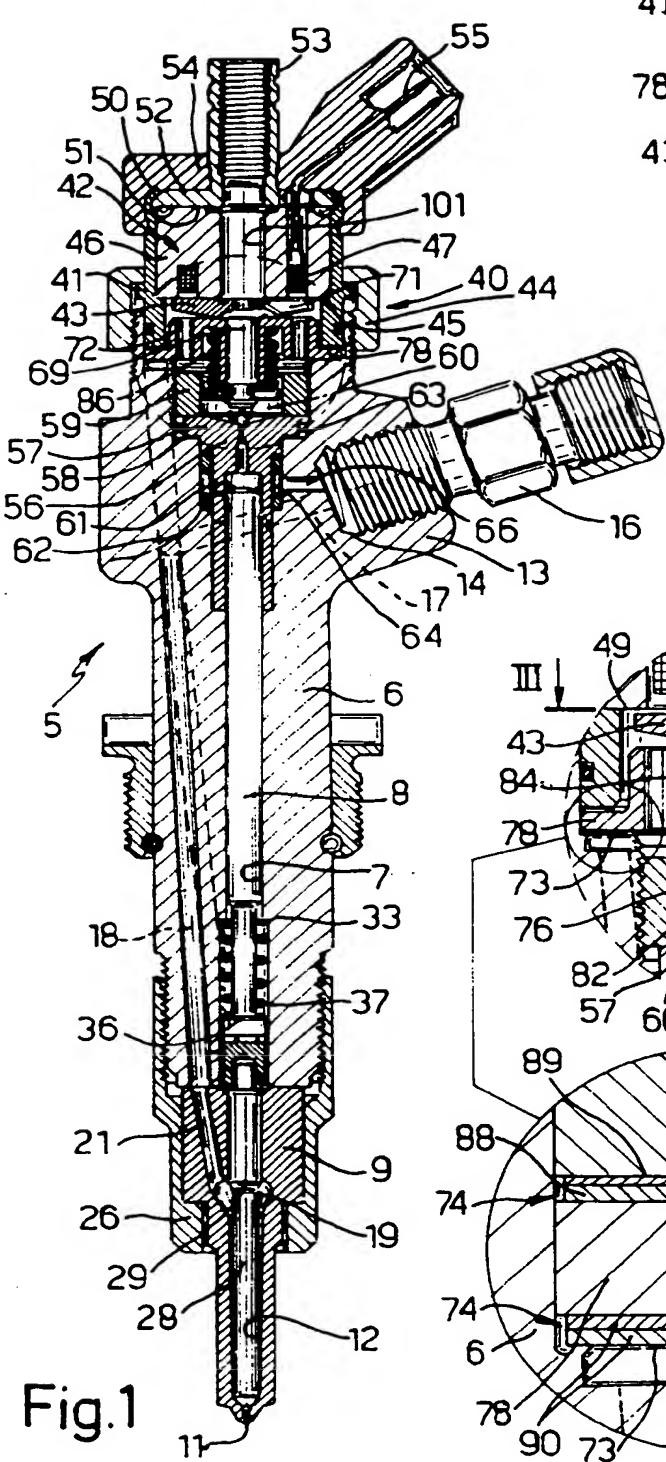


Fig.1

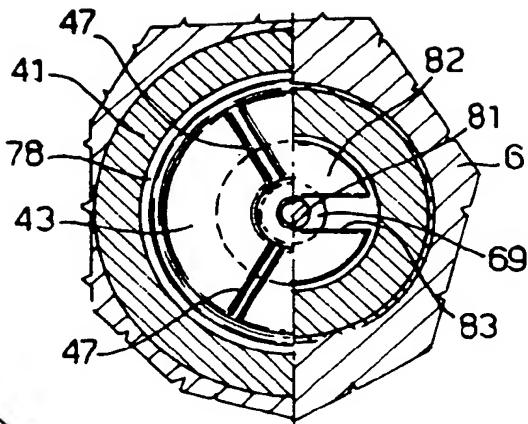


Fig.3

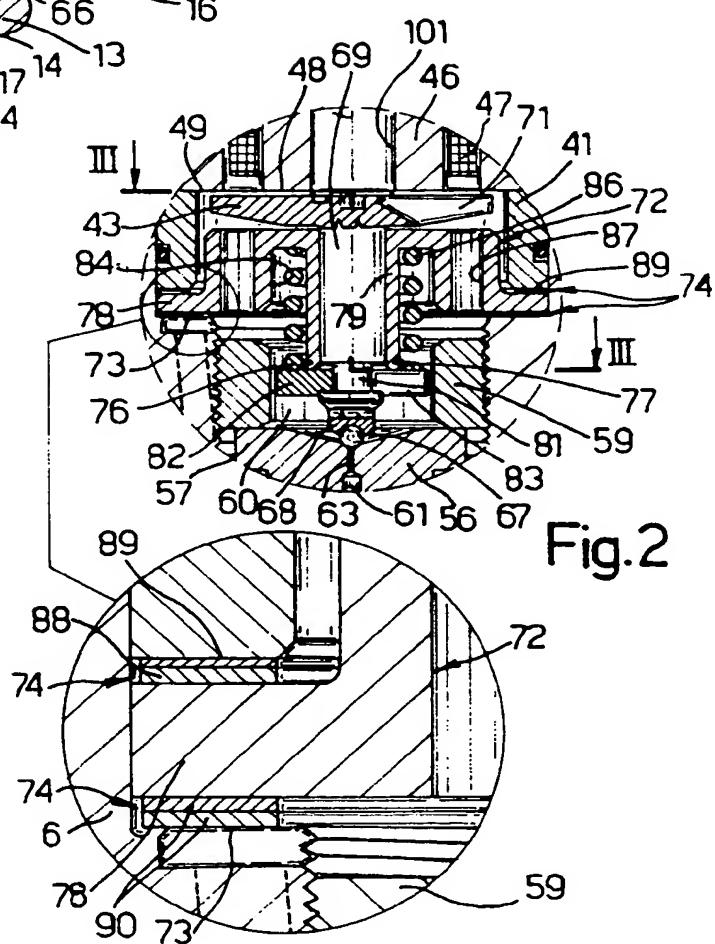


Fig.2

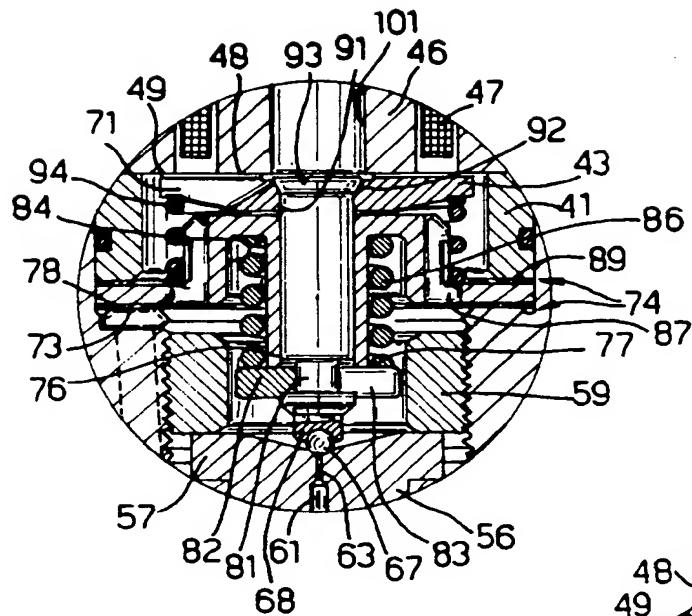


Fig. 4

Fig. 5

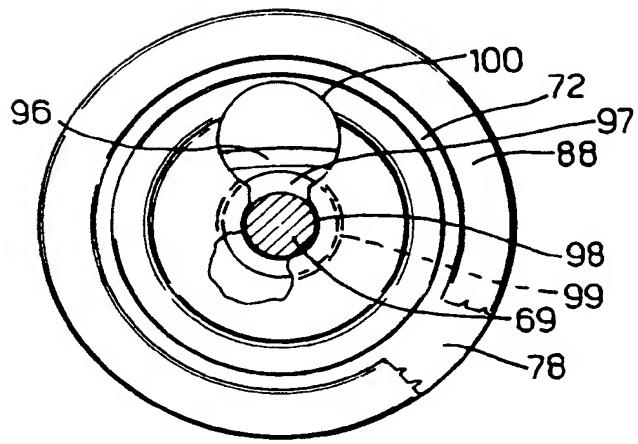
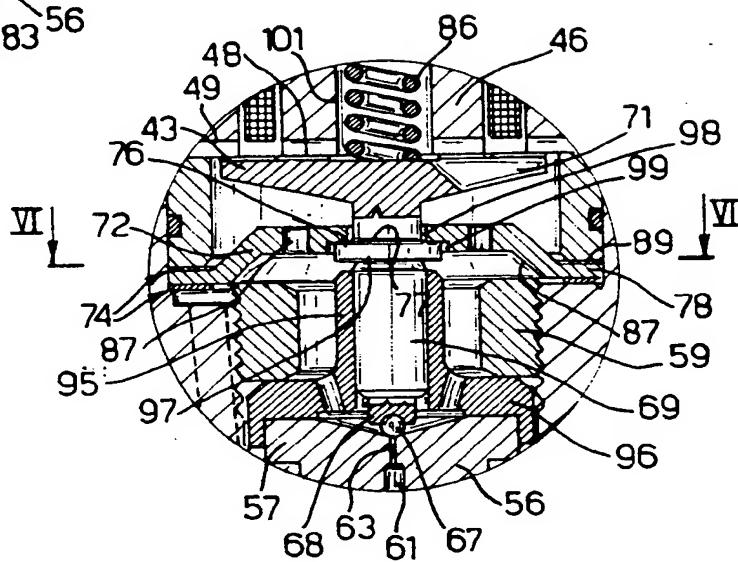


Fig. 6



European Patent
Office

EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number
EP 93 12 0817

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int.Cl.5)
X	EP-A-0 483 769 (ELASIS SISTEMA RICERCA FIAT NEL MEZZOGIORNO) * column 2, line 14 - column 5, line 24; figures 1-3 *	1	F02M47/02
X	EP-A-0 318 178 (LUCAS INDUSTRIES PUBLIC LIMITED COMPANY)	1-3	
A	* column 2, line 15 - column 4, line 38; figure *	5	
A	US-A-4 176 624 (M. BIELECKI ET AL.) * column 8, line 8 - line 40; figure 6 *	1-3, 7-9, 11	
A	GB-A-2 187 332 (WEBER S.R.L.) * page 2, line 33 - line 109; figure 1 *	1-3, 14-16	
			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int.Cl.5)
			F02M F16K
<p>The present search report has been drawn up for all claims</p>			
Place of search	Date of completion of the search	Examiner	
THE HAGUE	11 April 1994	Hakhverdi, M	
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS		T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons & : member of the same patent family, corresponding document	
X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document			

THIS PAGE BLANK (USPTO)

10 Common-Rail-Injektor

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Common-Rail-Injektor zur
15 Einspritzung von Kraftstoff in einem Common-Rail-
Einspritzsystem einer Brennkraftmaschine, mit einem
Injektorgehäuse, das mit einem zentralen Hochdruckspeicher
in Verbindung steht und in dem eine Düsenadel axial
verschiebbar ist, um die Einspritzung in Abhängigkeit von
20 dem Druck in einem Steuerraum einzustellen, und mit einem
Dichtelement, das in einem Ringraum angeordnet ist, der
zwischen einem Ventilstück und dem Injektorgehäuse
vorgesehen ist.

25 In Common-Rail-Einspritzsystemen fördert eine
Hochdruckpumpe den Kraftstoff in den zentralen
Hochdruckspeicher, der als Common-Rail bezeichnet wird. Von
dem Hochdruckspeicher führen Hochdruckleitungen zu den
einzelnen Injektoren, die den Motorzylindern zugeordnet
30 sind. Die Injektoren werden einzeln jeweils über ein
Steuerventil von der Motorelektronik angesteuert. Wenn das
Steuerventil öffnet, gelangt mit Hochdruck beaufschlagter
Kraftstoff an der gegen die Vorspannkraft einer
Schließfeder angehobenen Düsenadel vorbei in den
35 Verbrennungsraum.

Bei herkömmlichen Injektoren, wie sie z.B. in der

THIS PAGE BLANK (USPTO)

EP 0 604 915 B1 beschrieben sind, wird als Dichtelement ein weicher Dichtring verwendet.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Lebensdauer der bekannten
5. Injektoren mit einfachen Mitteln zu erhöhen. Der erfindungsgemäße Injektor soll jedoch trotz höherer Lebensdauer kostengünstig herstellbar sein.

Die Aufgabe ist bei einem Common-Rail-Injektor zur
10. Einspritzung von Kraftstoff in einem Common-Rail-Einspritzsystem einer Brennkraftmaschine, mit einem Injektorgehäuse, das mit einem zentralen Hochdruckspeicher in Verbindung steht und in dem eine Düsenadel axial verschiebbar ist, um die Einspritzung in Abhängigkeit von dem Druck in einem Steuerraum einzustellen, und mit einem
15. Dichtelement, das in einem Ringraum angeordnet ist, der zwischen einem Ventilstück und dem Injektorgehäuse vorgesehen ist, dadurch gelöst, dass zusätzlich zu dem Dichtelement ein Stützelement in dem Ringraum zwischen dem Ventilstück und dem Injektorgehäuse angeordnet ist.
20.

Vorteile der Erfindung

Bei im Rahmen der vorliegenden Erfindung durchgeführten
25. Versuchen hat sich herausgestellt, dass der weiche Dichtring durch den permanent im Ringraum herrschenden Raildruck in den Spalt zwischen Ventilstück und Injektorgehäuse gepresst wird. Bei extrem hohen Drücken ist es sogar vorgekommen, dass der weiche Dichtring durch den
30. Spalt zwischen Ventilstück und Injektorgehäuse gespült wurde. Durch die erfindungsgemäße Stützeinrichtung wird ein Durchspülen des Dichtelements sicher verhindert. Dadurch ist auch bei extremen Drücken eine hohe Lebensdauer des erfindungsgemäßen Injektors gewährleistet.

35. Eine besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5 gekennzeichnet, dass die Stützeinrichtung von einer ringförmigen Stützscheibe, insbesondere aus einem metallischen Werkstoff, gebildet wird. Der innere Umfang der Stützscheibe liegt im eingebauten Zustand an dem Ventilstück an und verschließt den Spalt zwischen dem Ventilstück und dem Injektorgehäuse.

10 Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Stützscheibe an ihrem inneren Umfang leicht kegelig ausgebildet ist. Durch die kegelige Ausbildung bekommt die Stützscheibe eine Federwirkung, die sich bei extremen Drücken, insbesondere bei Lastwechseln, als vorteilhaft erwiesen hat. Bei einer axialen Druckbelastung dehnt sich die Stützscheibe in
15 radialer Richtung elastisch aus und verschließt den Spalt zwischen dem Ventilstück und dem Injektorgehäuse dicht.

20 Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass sich der leicht kegelig
ausgebildete innere Umfang der Stützscheibe zum Dichtelement hin oder vom Dichtelement weg verjüngt. In der Praxis hat sich herausgestellt, dass die vorteilhaften Wirkungen der erfindungsgemäßen Stützscheibe nicht nur dann eintreten, wenn sich der innere Umfang der Stützscheibe zum
25 Dichtelement hin verjüngt, sondern auch dann, wenn sich der innere Umfang der Stützscheibe vom Dichtelement weg verjüngt. Dieser Aspekt der Erfindung war ohne Kenntnis der Bedeutung der Federwirkung der Stützscheibe nicht zu erwarten.

30 Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Stützscheibe an ihrem inneren und äußeren Umfang leicht kegelig ausgebildet ist. Durch die Ausbildung der Stützscheibe im Querschnitt als Doppelkegel bekommt die Stützscheibe eine stärkere Federwirkung. Der Doppelkegel kann mit seiner Spitze zum
35

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Dichtelement hin- oder vom Dichtelement wegweisend montiert sein.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass in der Stützeinrichtung Leckagenuten ausgebildet sind. Durch die Leckagenuten wird eine gezielte Undichtigkeit zwischen der Stützeinrichtung und dem Injektorgehäuse herbeigeführt. Dadurch können geringe Leckageströme, die das Dichtelement passieren, abgeführt werden. Das liefert den Vorteil, dass sich zwischen dem Dichtelement und der Stützeinrichtung kein Druckpolster aufbauen kann. Ein solches Druckpolster könnte nämlich dazu führen, dass sich das Dichtelement in unerwünschter Weise in axialer Richtung verschiebt.

Eine weitere besondere Ausführungsart der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Leckagenuten auf der von dem Dichtelement abgewandten Seite der Stützeinrichtung vorgesehen sind. Dadurch wird verhindert, dass das Dichtelement im Betrieb in die Leckagenuten gepresst wird und diese verschließt.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

Zeichnung

In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 die Teilansicht eines Längsschnitts durch einen erfindungsgemäßen Injektor mit eingebauter

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Stützscheibe;

Figur 2 eine Stützscheibe mit Leckagenuten in der Draufsicht;

5 Figur 3 die Ansicht eines Schnitts entlang der Linie III-III in Figur 2 und

10 Figur 4 die Ansicht IV in Figur 2.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist ein Ausschnitt eines erfindungsgemäßen
15 Injektors im Längsschnitt dargestellt. Ein kompletter
Längsschnitt durch einen derartigen Injektor ist in Figur 1
der EP 0 604 915 B1 dargestellt. Der Injektor dient dazu,
mit Hochdruck beaufschlagten Kraftstoff in den Brennraum
einer (nicht dargestellten) Brennkraftmaschine
einzuspritzen.

20 In einem Injektorgehäuse 1 ist ein Ventilstück 2
aufgenommen. Zwischen dem Ventilstück 2 und dem
Injektorgehäuse 1 ist ein Ringraum 3 ausgebildet. An dem
zum Brennraum gewandten (in Figur 1 unteren) Ende des
25 Ringraums 3 ist fertigungstechnisch bedingt ein Spalt 4
ausgebildet. Der Ringraum 3 wird auch als Ventilvorraum
bezeichnet und ist vor dem Zulauf zum Steuerraum
angeordnet. Der Ringraum 3 ist stets mit dem vollen
Raieldruck beaufschlagt.

30 Im Inneren des Ventilstücks 2 ist eine Steuerstange 5 axial
verschiebbar aufgenommen. Die Steuerstange 5 dient zum
Steuern der Öffnungs- und Schließbewegung des
erfindungsgemäßen Injektors.

35 Um den Spalt 4 zwischen dem Ventilstück 2 und dem

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Injektorgehäuse 1 hochdruckdicht zu verschließen ist in dem Ringraum 3 ein weicher Dichtring 6 mit einem rechteckförmigen Querschnitt aufgenommen. Die zum Spalt 4 hin gewandte Stirnfläche des weichen Dichtrings 6 liegt an einer Stützscheibe 7 an. Die Stützscheibe 7 ist aus Blech oder Kusntstoff gebildet. Die Stützscheibe 7 ist an ihrem inneren Umfang nach oben gebogen und liegt an dem Ventilstück 2 an. Auf diese Art und Weise wird verhindert, dass der weiche Dichtring 6, wenn sich in dem Ringraum 3 mit Hochdruck beaufschlagter Kraftstoff befindet, in den Spalt 4 gepresst wird.

Der weiche Dichtring 6 und die Stützscheibe 7 können vormontiert und dann zusammen in den erfindungsgemäßen Injektor eingebaut werden. Die Stützscheibe 7 hat eine Stärke von einigen zehntel Millimetern und ist leicht konisch gezogen. Der am inneren Umfang ausgebildete Kegel weist einen sehr stumpfen Kegelwinkel auf.

In den Figuren 2 bis 4 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Stützscheibe 7 in Alleinstellung dargestellt. In der in Figur 2 dargestellten Draufsicht ist gestrichelt angedeutet, dass in der Unterseite der Stützscheibe 7 mehrere Leckagenuten 8, 9 und 10 ausgebildet sind. In der in Figur 3 dargestellten Schnittansicht sieht man, dass der Nutgrund einer Leckagenut 11 nur geringfügig von der Unterseite der Stützscheibe 7 beabstandet ist.

Durch die in der Unterseite der Stützscheibe 7 angebrachten Leckagenuten 7, 8, 9 und 10 wird eine gezielte Undichtigkeit zwischen der Stützscheibe 7 und dem Injektorgehäuse 1 herbeigeführt. Alternativ ist es auch möglich, entsprechende Leckagenuten in der zu der Stützscheibe 7 gewandten Oberfläche des Injektorgehäuses oder des Ventilstücks 2 anzubringen. Durch die Leckagenuten wird gewährleistet, dass geringe Leckageströme, die den

THIS PAGE BLANK (USPTO)

weichen Dichtring 6 passieren, nach unten abgeführt werden können.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Ansprüche

- 10 1. Common-Rail-Injektor zur Einspritzung von Kraftstoff
in einem Common-Rail-Einspritzsystem einer
Brennkraftmaschine, mit einem Injektorgehäuse (1), das mit
einem zentralen Hochdruckspeicher in Verbindung steht und
in dem eine Düsenadel axial verschiebbar ist, um die
15 Einspritzung in Abhängigkeit von dem Druck in einem
Steuerraum einzustellen, und mit einem Dichtelement (6),
das in einem Ringraum (3) angeordnet ist, der zwischen
einem Ventilstück (2) und dem Injektorgehäuse (1)
vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zu
20 dem Dichtelement (6) eine Stützeinrichtung (7) in dem
Ringraum (3) zwischen dem Ventilstück (2) und dem
Injektorgehäuse (1) angeordnet ist.
- 25 2. Common-Rail-Injektor nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, dass die Stützeinrichtung von einer
ringförmigen Stützscheibe (7) insbesondere aus einem
metallischen Werkstoff, gebildet wird.
- 30 3. Common-Rail-Injektor nach Anspruch 2, dadurch
gekennzeichnet, dass die Stützscheibe (7) an ihrem inneren
Umfang leicht kegelig ausgebildet ist.
- 35 4. Common-Rail-Injektor nach Anspruch 3, dadurch
gekennzeichnet, dass sich der leicht kegelig ausgebildete
inneren Umfang der Stützscheibe (7) zum Dichtelement (6)
hin oder vom Dichtelement (6) weg verjüngt.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5. Common-Rail-Injektor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützscheibe (7) an ihrem inneren und äußerem Umfang leicht kegelig ausgebildet ist.

5 6. Common-Rail-Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Stützeinrichtung (7) Leckagenuten (8, 9, 10, 11) ausgebildet sind.

10 7. Common-Rail-Injektor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Leckagenuten (8, 9, 10, 11) auf der von dem Dichtelement (6) abgewandten Seite der Stützeinrichtung (7) vorgesehen sind.

10

Zusammenfassung

15

Die Erfindung betrifft einen Common-Rail-Injektor zur Einspritzung von Kraftstoff in einem Common-Rail-Einspritzsystem einer Brennkraftmaschine, mit einem Injektorgehäuse (1), das mit einem zentralen Hochdruckspeicher in Verbindung steht und in dem eine Düsenadel axial verschiebbar ist, um die Einspritzung in Abhängigkeit von dem Druck in einem Steuerraum einzustellen, und mit einem Dichtelement (6), das in einem Ringraum (3) angeordnet ist, der zwischen einem Ventilstück (2) und dem Injektorgehäuse (1) vorgesehen ist.

20

25

Um die Lebensdauer zu erhöhen, ist zusätzlich zu dem Dichtelement (6) eine Stützeinrichtung (7) in dem Ringraum (3) zwischen dem Ventilstück (2) und dem Injektorgehäuse (1) angeordnet.

(Figur 1)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

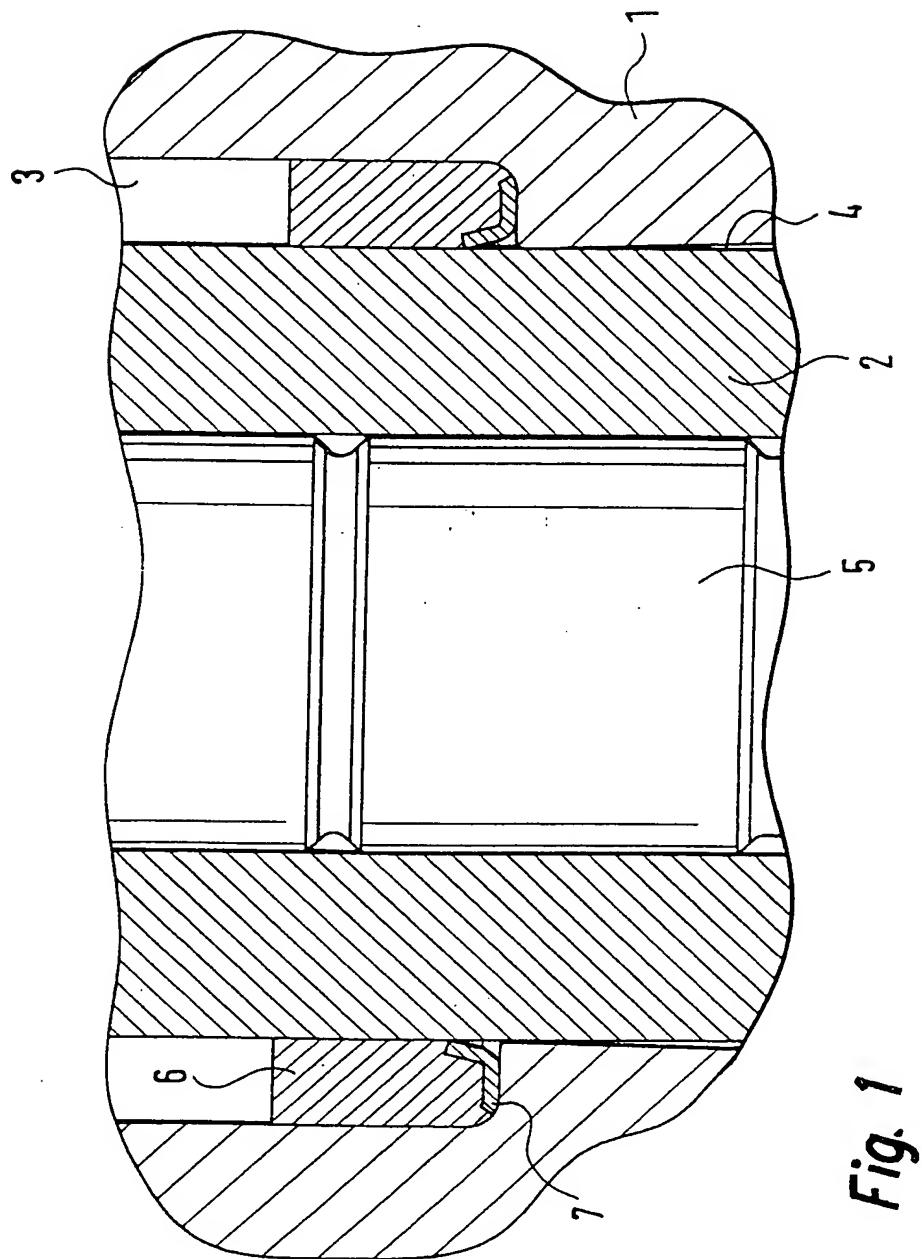
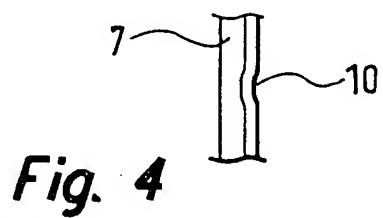
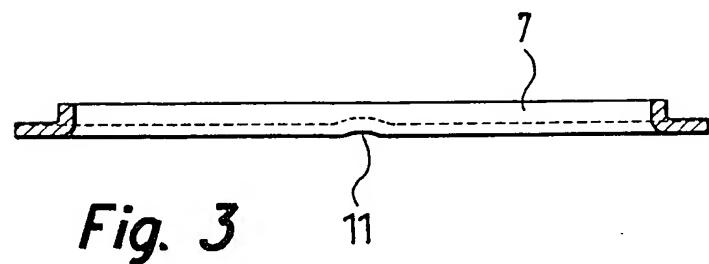
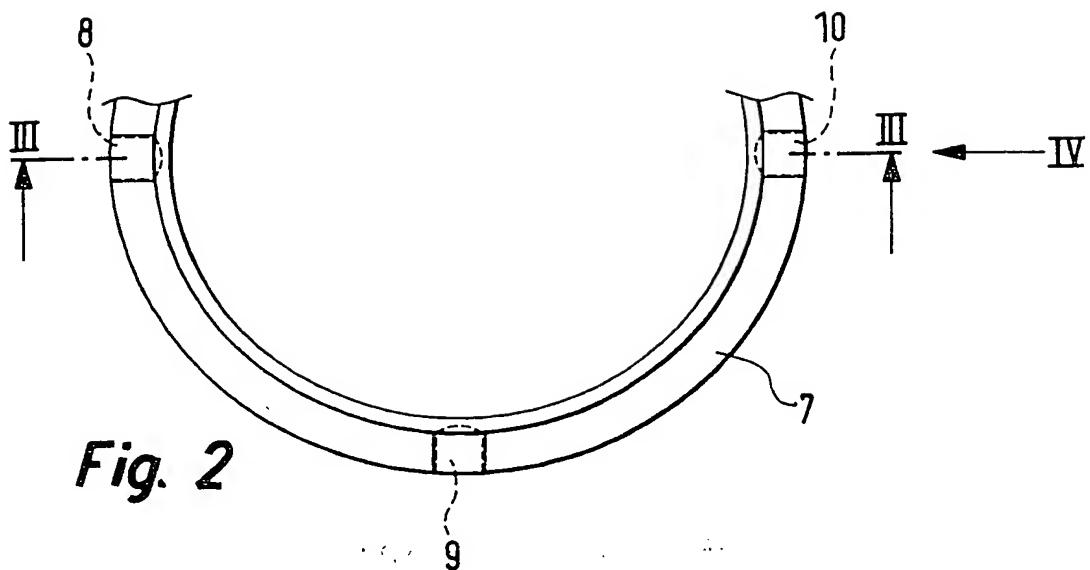


Fig. 1

THIS PAGE BLANK (use)

2 / 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)